



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ATEŞLİ SİLAHLARIN TEST ATIŞLARININ OTOMATİK SAYIMI
VE VERİ TABANINA KAYDEDİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Melike KARAKOÇ

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Bülent TURAN

TOKAT- 2023

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr.Öğr.Üyesi Bülent TURAN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ateşli Silahların Test Atışlarının Otomatik Sayımı ve Veri Tabanına Kaydedilmesi” adlı Yüksek Lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

...../...../.....

İMZA

Melike KARAKOÇ



JÜRİ KABUL VE ONAY

Melike KARAKOÇ tarafından hazırlanan “**Ateşli Silahların Test Atışlarının Otomatik Sayımı ve Veri Tabanına Kaydedilmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 31.01.2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mekatronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye: Doç. Dr. Mehmet BAKIR

.....

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Bülent TURAN (Danışman)

.....

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Mustafa EKER

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Hazırladığım bu tez çalışmasında, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Bülent TURAN ‘a, öğrenim hayatım boyunca emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her noktasında olduğu gibi bu süreçte hiçbir desteğini ve emeğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

MELİKE KARAKOÇ

TOKAT-2023



ÖZET

ATEŞLİ SİLAHLARIN TEST ATIŞLARININ OTOMATİK SAYIMI VE VERİ TABANINA KAYDEDİLMESİ

Karakoç, Melike

Yüksek Lisans, Mekatronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Bülent TURAN

Ocak 2023,V, 55 Sayfa

Ateşli silah testinin manuel yapılması ve insan kaynaklı veri tutulması istenmeyen geri dönüşlere neden olmaktadır. Test atışlarının yapılması, atış yapılan silahlara ait seri numaralarının ve test atış sayılarının kayıtları manuel yapılmaktadır. Bu sebeple kayıtlarda hatalar meydana gelebilmekte, anlık kontroller gerçekleştirilememekte, raporlama işlemleri çok uzun sürmektedir. Ayrıca tutulan kayıtların ve oluşturulan raporların güvenilirliği test edilememekte ve güvenilirlik noktasında sayısal bir değer oluşturulamamaktadır. Bu da müşteri kuruluşlara kalite kontrol dokümanların sunulmasında ve üretim hatası nedeniyle ürün iadelerinin oluşmasında olumsuzluk yaşanmasına sebep olmaktadır. Bu sistemde günümüz teknolojileri kullanılarak test atışı yapılan silahın seri numarası ile atış sayısının tespitinin sensör vasıtasıyla yapıp bilgisayar yazılımı ve PLC kodlamasıyla server üzerinde oluşturulan veri tabanına verilerin anlık olarak alınması ve raporlanmasını gerçekleştirilmiştir. Atış odasına kurulan test sistemi sayesinde dikkatsizlik veya insan kaynaklı hataların önüne %95 oranında geçilmiştir ve bu sayede ürün güvenilirliği, müşteri şikâyetleri vb. durumların önüne geçilmiştir. Verilerin anlık olarak izlenebilirliği ve kayıt altında tutulması, olası durumlar için bize ürün geri bildirimlerinde takip edilebilirliğini ve hata tespitini kolaylaştırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Basınç sensörü, Görüntü işleme ile QR kod okuma, Ateşli silah atış tespiti, Ateşli silah testlerinin raporlanması,

ABSTRACT
**AUTOMATIC COUNTING AND STORING OF TEST SHOTS OF FIREWORKS
TO THE DATABASE**

Karakoç, Melike

Master's Thesis, Division of Mechatronics Engineering

Advisor: Asst. Prof. Dr. Bülent TURAN

January , VI , 55 pages

The final testing of firearms and the deletion of human-sourced data result in potential losses in developing industrial structures. Manual systems are used in current test firing programs. Manual records of test shots, serial numbers of fired guns, and number of test shots are kept manually. All such data may contain errors, instant checks cannot be performed, and the processes described take far too long. Privilege data and reports cannot be tested for reliability, nor can a numerical value be established to reach reliability. This causes issues when used in organization quality control documents and in the regulation of product returns due to manufacturing flaws. With this new aystem, the serial number of the firearm and the shot observation can be detected with a sensor using these system development technologies, and we instantly imported and confirmed on the database created on the server with computer software and PLC programming. Carelessness or human-induced errors have been prevented by 95% thanks to the shooting room's test system, improving product reliability, attempting to avoid customer complaints, as well as other situations. Traceability and record keeping as a result of data understanding has facilitated traceability and error detection in item feedback effects to us for potential situations.

Keywords: Pressure sensor, QR code reading with image processing, firearm shot outputs, firearm test reporting

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	II
JÜRİ KABUL VE ONAY.....	III
ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	VII
RESİMLER LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XI
ÇİZELGELER LİSTESİ	XII
KISALTMALAR	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problemin Tanımı.....	3
1.2 Yapılan Çalışmanın Önemi ve Amacı.....	3
2. ATEŞLİ SİLAH TEST STANDARTLARI.....	4
2.1 NATO EPVAT Testi.....	4
2.2 SAAMI Dayanıklılık (Endurance) Testi	5
2.3 CIP Namlu Testi.....	6
3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	7
4. MATERYAL	12
4.1 QR (Quick Response) Kod.....	12
4.1.1 QR kod yapısı	13
4.1.2 QR veri kapasitesi	14
4.2 Sensörler.....	15
4.2.1 Ses sensörü.....	16
4.2.2 Basınç sensörü	20

4.3	Kamera	22
4.4	Analog Modül	23
4.4.1	Analog modülün tanımı ve yapısı	23
4.4.2	Analog modül devre şeması.....	24
5.	YÖNTEM	25
5.1	Atış Test Odası.....	25
5.2	Sayaç Sistemi Düzenegi	26
6.	DENEYSEL SONUÇLAR	29
6.1	Sonuç.....	30
6.2	Öneriler	30
TEŞEKKÜR		31
KAYNAKÇA		32
EK-1		36
ÖZGEÇMİŞ		Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa
Resim 1.1:Örnek bir firmanın atış sonuç rapor kaydı.....	2
Resim 1.2:ERP-MES Entegrasyonu	4
Resim 2.1: Namlu fişek yatağı.....	6
Resim 4.1:Kamera düzeneği	12
Resim 4.2:QR kod yapısı (Polat, Z. A. (2014)).	13
Resim 4.3: QR kod etiketleri	14
Resim 4.5: TRASK SS2-HI RANGE ses sensörü görseli (Anonim)	18
Resim 4.6: Havalandırma	20
Resim 4.7: Trafag EPI 8287 Basınç Sensörü.....	21
Resim 4.8: Trax TWC 1080P 2MP WEB Kamera	22
Resim 4.9: Atış Odası Kamera Sistem Düzeneği	23
Resim 4.10:OMRON NX-AD3608	23
Resim 5.1:Basınç sensörünün atış ünitesine montajı.....	26
Resim 5.2: Test atışı örneği	26
Resim 5.3: Bağlantı Elemanları	27
Resim 5.4: Yazılım arayüzü.....	27
Resim 5.5: PLC kodları	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1:Sensör Tabanlı Ölçüm sistemi (Iserman, R., 2006).....	15
Şekil 4.2:Sensörlerin Tarihçesi (Hunter, G.W., ark..2010)	16
Şekil 4.3: SS2-HI Besleme şekli.....	19
Şekil 4.4: NX-AD3608 analog modül devre şeması.....	24



GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4.1: Ses sensörü kullanma kriterleri için atış odasından alınan deneme sonuçları	17
Grafik 4.2: SS2-HI dB'e göre Volt değişimi (Anonim)	18
Grafik 4.3: Trafag EPI 8287 Basınç sensörü hassasiyet grafiği	22



ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 :SAAMI test atış dağılımı.....	5
--	---



KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltmalar	Açıklamalar
CAM:	Kamera
CIP:	Uluslararası Kanıt Komisyonu (Commission Internationale Permanente)
CPU:	Merkezi İşlem Birimi (Central Process Unit)
dB:	Desibel
DC:	Doğru Akım
EPVAT:	Elektronik Basınç Hızı ve Hareket Süresi (Electronic Pressure Velocity Action Time)
ERP:	Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning)
gr.:	Gram
IUYD:	İnternet Uygulamaları ve Yönetim Dergisi
int.:	Tamsayı(integer)
Ltd. Şti.:	Limited Şirket
MES:	Üretim Yönetim Sistemi (Manufacturing Execution System)
ms:	Milisaniye
NATO:	Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü
OMR:	Optik Form Okuyucu
PLC:	Programlanabilir Lojik Kontrol
SAAMI:	Spor Silahları ve Mühimmat İmalatçıları Enstitüsü (Sporting Arms and Ammunition Manufacturers Institute)
T.C.:	Türkiye Cumhuriyeti
QR KOD:	Karekod (Quick Response)
SQL:	Yapılandırılmış Sorgu Dili (Structured Query Language)

S.: Sayfa
V: Volt
yy.: Yüzyıl



1. GİRİŞ

Günümüzde otomasyon sistemlerinin kullanımı giderek artmakta ve her sektörde hızla yayılmaktadır. Bu otomasyon sistemlerinin en başlarında Programlanabilir Lojik Kontrolör (PLC) tabanlı uygulamalar gelmektedir. Otomasyon sistemlerinin birçok sektörde tercih edilme sebepleri insan faktörünü minimuma indirmek, güvenilir ve kaliteli üretim yapmak ve maliyeti düşürmektir.

Dünya endüstri 4.0'a geçerken bu bağlamda üreticiler kaliteyi düşürmeden hızlı, güvenilir seri imalatlar yapmayı ve insan hatalarını en aza indirgeyen sistemler kullanmayı tercih etmektedir. Ülkemizde de savunma sanayisinin gelişimi ile birlikte kullanılan kalite-kontrol teknolojilerinin gelişmesine yönelik gereksinimleri meydana getirmiştir.

Her ateşli silah tasarım aşamasında firma üretim standart özelliklerine göre üretim ve montaj aşaması tamamlanan her silah mutlaka son test atışına tabi tutulmak zorundadır. Bu testler genellikle manuel yapılmaktadır. İnsan kaynaklı veri tutulması ve raporlanması aşamasının yanlış veya eksik yapılması, atış arabasında test bekleyen silahların tamamının atışa tabi tutulmaması, tutulan raporun yanlış silah ile eşleştirilmesi ve geçmişe yönelik kayıtların tutulmaması gibi sorunlar ile karşılaşmaktadır. Bu tür hatalar süreci uzatmaktadır ve izlenebilirliği sağlanamamaktadır. Bu problemler ise gelişen teknoloji ile birlikte artık verilerin manuel değil otomatik tutulması, kalite kontrollerinde insan kaynaklı hataların en aza indirildiği için istenilen bir durum olmaktan çıkmıştır.

Üretim aşaması tamamlanıp, üretim hattından çıkan silah parçaları kalite kontrol yöntemleri kullanılarak ilk kontroller yapılır ve montaj hattına aktarılır. Montaj işlemi tamamlanan silahlar son olarak tekrar kalite kontrollerden geçmek zorundadır.

Ateşli silah üretim ve montaj aşamasının sonunda ürünlerin güvenilirliği ve kalite açısından test atışlarına tabi tutulur. Test aşamasında silahlardan belli sayıda atış yapılması gerekmektedir. Bu sayı tasarım aşamasında tespit edilen sayının altında olmamalıdır. Ancak çalışanların bu aşamaya yeterli özeni göstermemesi kalite noktasında sıkıntılara sebep olmaktadır. Örneğin, bazı silahlardan belirlenen sayıda atış yapılmaması ancak kayıtlara yapıldı olarak girilmesi en büyük sıkıntılardan biridir. Ayrıca kayıtların manuel oluşturulması da insan kaynaklı hatalara sebep olabilmektedir.

Ek olarak kayıtların kontrolünün de anlık olarak yapılamaması hata tespiti ve çözüm alternatiflerine ulaşmak açısından geciktirici bir durumdur. Bu durum ürün standartlarının gelişmesini engellemekte tasarım değişikliklerinin tespitini zorlaştırmaktadır. Silah parça değişiklikleri zamanında kontrol edilememekte gerekli tasarım veya malzeme müdahalesi yapılamamaktadır.

 DERYA DERYA SILAH SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	ATIŞ SONUÇ RAPORU		ÜRÜN KODU: 10000000000000000000
			İLK YAYIN TARİHİ: 25.02.2020
			REVİZYON NO:
			REV. TARİHİ:
SİPARİŞ PARTİ NUMARASI: 1/1		SAYFA: 1/1	
ÜRÜN NUMARASI: DEM.10.00042		ATIŞ TARİHİ: 2 Mayıs 2020 Cumartesi	
ATIŞ UYGULANDIĞI MODEL: VR60		PO_00000000000000000000	
ATIŞ YAPILAN MODELİN SERİ NUMARASI: RL52701		DEMONTAJ SONRASI RAPOR SONUÇLARI	
DTL03 TALİMATINA UYGUN GERÇEKLEŞTİRİLEN ATIŞLARIN DEMONTAJ SONRASI RAPOR SONUÇLARI			
Ayrıntılı atış sırasında tüfek sonuncu atış yapıtı (barrel borusu) üzerinde kinematik segmentli piston hareketine bağlı çivileme (canınmalar) görülür. Namlu kilit ve ısla ve ısla yarı kontrol edildi. Mekanizma, ısla ve ısla yarı kontrol edildi. Darbe emici takosun mekanizma hareketine bağlı olarak, üst kasa arka noktasına vurarak parçalandığı görülür. İlet kasa kontrol edildi. Darbe emici takosun mekanizma hareketine bağlı olarak, üst kasa arka noktasına vurarak parçalandığı görülür. Namlu kilit yatağı ve namlu kilit yatağı kontrol edildi. Tetik grubu ve plastik alt gövde parçaları kontrol edildi. VR60 modeli tüfeğin segmentli pistonunun hammedesinin değiştirilmesine karar verildi. Darbe emici takosun parçalarının belirlenip plastik hammededen kaynaklı olduğu tespit edildi. Ayrıntılı tüfeğin barrel borusu değiştirildi.			
DEMONTAJ SIRASINDA DEĞİŞTİRİLEN PARÇALAR:		Barrel borusu, Segmentli piston, Darbe emici takosun	
RAPOR SONUCU: OLUMSUZ			
DEMONTAJ SORUMLUSU: KAZIM BOZDOĞAN (METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSİ, İSMAİL SÜTÇÜ (DEMONTAJ ŞEFİ))			
HAZIRLAYAN Kalite Yönetim Sistemleri Sorumlusu Sayı: DEMİREL			

Resim 1.1: Örnek bir firmanın atış sonuç rapor kaydı

Bu çalışmada atış testine tabi tutulan ateşli silahların test sonuçlarının olumsuz olması durumunda; nedenine dayanılarak bir önceki istasyona tekrar gönderilmesi gerekmektedir. Gerekli kontrollerinin yapılması durumunda ortaya çıkması olası durumlar; atış esnasında oluşabilecek her türlü deformasyon ve silahın çalışmaması gibi problemler ile karşılaşılabilir. Parça değişikliği veya gerekli onarım işlemlerden sonra tekrar atış testine gittiğinde o ürün üzerinde ilgili değişikliklerin yapıldığını ve tekrar test atışına tabi tutulduğunda tüfeğin üzerinde uygulanan işlemleri ve tekrarlayan atışları kayıt altına alınmasını sağlanmasını hedeflenmiştir.

Resim 1.1’de gösterilen atış sonrasında tutulan rapora göre silahın sorunsuz ateş ettiğini fakat atışlar sonrasında darbelere çiziklere maruz kaldığı belirlenerek, sorunun kaynağına odaklanılmıştır. Sorunun ham malzeme kaynaklı olduğu, silahın çalışma prensibine özgü

darbe dayanımının sağlanmadığı tespit edilmiştir. Üretim aşamasında ham malzeme değişikliği yapılmıştır.

Bu verileri kayıt altına almak için kurulan düzenekte ürün bazlı oluşturulan QR kodları (Quick Response) optik kameralar yardımı ile basınç sensöründen alınan verilerin veri tabanına kaydı sağlanmıştır. Buna bağlı ERP (enterprise resource planning) sistemi içerisinde firma içi atış ve ürün kayıtları kurduğumuz dijital atış kayıt sistemi ile izlenebilir, işlenebilir, kontrol edilebilir ve müşteri geri dönüşlerini cevap verebilecek nitelik kazandırmış olmaktadır.

Atışlarda yeteri miktarda atış yapıldı mı? Test atışı yapılmayan silah var mı? Herhangi bir sorun ile karşılaşılan silahın kontrolleri yapıldı mı? Veriler kayıt altına alındı mı? Tazindeki soruların cevaplarını alabilmekteyiz.

1.1 Problemin Tanımı

Bu çalışma ateşli silah üretim aşamalarından biri olan test aşamasına yöneliktir. Ateşli silahların test aşaması belirli sayıda atış gerçekleştirilerek yapılmaktadır. Günümüzde bu aşama manuel olarak gerçekleştirilmektedir. Test operatörleri bu aşamayı kendisi gerçekleştirmekte ve kayıt altına almaktadır. Bu sebeple atış sayılarında ve kayıt verilerinde hatalar olabilmektedir. Bu hatalar atış arabasında test bekleyen silahların tamamının atışa tabi tutulup tutulmadığı, çıkan hataları manuel kayıtlarla tutması ve yanlış silah ile eşleştirilmesidir. Bu tür hatalar süreci uzamasına sebep olmaktadır. Bu sorunun çözümüne yönelik günümüz teknolojilerinden faydalanarak otomatik kayıtlar oluşturulabilir.

1.2 Yapılan Çalışmanın Önemi ve Amacı

Günümüzde veriler sensörler yardımı ile toplanarak dijitalleştirilmekte ve bu veriler birçok alanda otomatik kontrol sistemlerinde veri yönetimi amacıyla kullanılmaktadır (Teke,M. ark.,2016). Veri tabanlarında toplanan veriler istatistiki yöntemler veya yapay zekâ yöntemleri kullanılarak işlenmekte ve veriler analiz edilerek anlık sinyaller (anomali tespiti vb.), dönemlik (günlük, aylık, yıllık) raporlar üretilebilmektedir (Zontul,M. ark.,2016). İşlemler uygulama katmanında gerçekleştirilmekte ve böylece veri tabanı bağımsız uygulamalar geliştirilmektedir (Şahin, Y.G., Bülbül, H.İ., 2007). Ayrıca görüntü işleme kullanılarak test edilecek silahlara ait kimlikler tespit edilebilir ve kayıt

altına alınabilir. Görüntü alırken uygun ortamın sağlanması için ortam ışıklandırılması ve kurulacak düzenekte kameranın uygun mesafeye yerleştirilmesi gerekmektedir (Turan, B., Eskikurt H.İ., 2016).

Benzer endüstriyel çalışmalarda Manufacturing Execution System (MES) üretim takip sistemi yazılımları kullanılmaktadır. MES sistemi ile alınan veriler Enterprise Resource Planning (ERP) tarafında veriler korunur ve raporlaması yapılır. Daha genel bir tabir ile ERP ve MES sistemleri birbirinden değişik özelliklere sahiptir. MES anlık veriyle ilgilenir, üretim sürecindeki anlık değişimlerin yönetimini sağlar. MES aynı zamanda ERP'nin de hassas ve doğru verilerle yönetilmesini destekler. MES ile ERP'nin anlık olarak verilere ulaşılması sonucu maliyetler ve kaynaklar gözlemlenebilir. MES ve ERP'nin birbirleriyle senkronize çalışması sonucunda üretimde daha etkilidir (Timur, M., Kılıç, H., 2022).



Resim 1.2:ERP-MES Entegrasyonu

2. ATEŞLİ SİLAH TEST STANDARTLARI

Ateşli silahları test etmek, kalite ve güvenilirliği sağlamak için bilinen ve sık kullanılan 3 adet test yöntemi bulunmaktadır.

2.1 NATO EPVAT Testi

EPVAT,” Elektronik Basınç Hızı ve Hareket Süresi” nin kısaltmasıdır. Hareket süresi, silahın ateşlenmesi ile merminin namludan çıkışı esnasında oluşan süredir. Mühimmat testi, son teknolojiler kullanılarak yapılan ve NATO EPVAT için kapsamlı bir prosedürdür (Uğur, A.,2019). Namlu çıkış hızı, maksimum basınç gibi değerleri silah

güvenliği ve performans belirme açısından kontrollerini sağlayan testtir (Uğur, A.,2019-Özyılmaz, Ö.,2010).

2.2 SAAMI Dayanıklılık (Endurance) Testi

SAAMI (Sporting Arms and Ammunition Manufacturers Institute),1970 lerde ateşli silahlar için oluşturulmuş test standartları (mühimmat, fişek yatağı, dayanım) ‘dır. SAAMI standartlarına göre; ateşli silahlar ile yaklaşık 3000 adet farklı basınçtaki mühimmatlar ile test atışı yapılmaktadır.

Örnek olarak; 12 kalibre av tüfeğinden test atım dağılımı;

50 adet	34 gr test fişegi
250 adet	50 gr magnum fişegi
200 adet	40 gr magnum fişegi
1500 adet	32 gr fişek
1000 adet	28 gr fişek

Çizelge 2.1 :SAAMI test atış dağılımı

Çizelge 2.1 ‘de gösterilen SAAMI standartlarına göre atış yapılması gereken 3000 atıştaki dağılımı, fişek türleri ve kaç gr olduklarını içermektedir. Magnum fişeklerin barut miktarı diğerlerine göre daha fazla ve kuvvetlendirilmiştir. Ayrıca normal fişeklerin boyu 70 mm iken, magnum fişek boyu 76 mm’dir. Bu durumların farklılık göstermesi kullanıcı tercihi kalmasından kaynaklı olarak her türden fişek ile atış yapılabiliyor olması önemlidir. Fişek yatak ölçüleri bu hususlar ile ilgilidir.

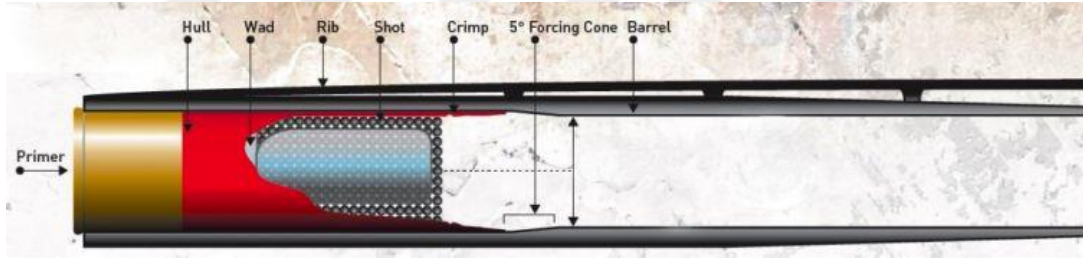
Bu hususlar doğrultusunda 3000 atışlık test sonucunda ateşli silah üzerinde oluşan ateşli silah ve parçalarında oluşabilecek deformasyonlar incelenmektedir (Uğur, A.,2019).

2.3 CIP Namlu Testi

CIP (Commission Internationale Permanente pour or Permanent International Commission for the Proof of Small-arms, sometimes referred to as the International Proof Commission), 1914 yılında askeri amaçlı kullanım dışında 14 Avrupa ülkesinin içinde bulunduğu uluslararası bir kuruluştur.

CIP kuruluşu ateşli silahları ve mühimmatların kalitesini kontrol etmektedir. (Uğur, A., 2019)

Bu test prosedüründe fişek yatağı ölçüleri dikkate alınmaktadır. Fişek yatağındaki ölçülerin deformasyona uğrayıp uğramadığını incelemek amaçlı gerekli masterlar kullanılır.



Resim 2.1: Namlu fişek yatağı

Master ölçümlerinden önce 3 adet sürsajlı fişek denilen yüksek basınçtaki fişek ile atış yapılır. Daha sonra fişek yataklarının ölçümlerindeki bozulmalar;

- Fişek yatağı çap kontrol mastarı (geçer/geçmez).
- Fişek yatağı boy mastarı (geçer/geçmez).
- Forsing cone (birleşme konikliği) mastarı (geçer/geçmez).
- Uskurya (sarı yatağı) mastarı (geçer/geçmez).

Masterları ile kontrol edilir. Yukarıda belirtilen ölçülerde bozulmalar gözlemlenir ise CIP testinde geçemez.

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatür araştırmalarımızda ateşli silah test atışlarını tespit eden ve bunları dijitalleştiren çalışmalara rastlanılmamıştır. Ama tezde kullanılan yöntemleri kullanarak başka alanlarda test ya da benzeri süreçleri tespit eden ve dijitalleştiren birçok çalışma vardır.

Yaptığımız çalışmada kamera sayesinde okunan QR kod ile ürün kimliği belirlenen ürünün basınç sensörü sayesinde kaç adet atım yapıldığı ile ilgilidir. Bu yöntemler ile yapılan çalışmalar şu şekildedir;

Öztürk, Ş.,2015 tarafından yapılan çalışmada cam üretiminde üretim kaynaklı hataların görüntü işleme yöntemleri kullanılarak tespitinin yapılması hedeflenmiştir. Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşaması olan ışıklandırma sistemi kurularak cam kenar yüzeylerinin algılanması kolay hale getirilmiştir. İkinci aşaması ise görüntünün işlenmesi aşamasıdır. Görüntü kalitesinin belirlenip işlenmesi için Gabor filtresi yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede hatalı ürünlerin kullanıcıya gitmeden tespiti kolaylaştırılmıştır (Öztürk, Ş.,2015).

Hoang, N.D.,2018 çalışması görüntü işleme ile optik işaret okuma ve değerlendirme sisteminin amacı günümüzde çoğu sınav çoktan seçmeli ve test şeklinde olduğundan dolayı doğru ve hızlı ölçen değerlendiren sistemlere ihtiyacının artmasından kaynaklı; Geliştirdiği bu tez ile görüntülü izleme teknikleri kullanılarak doğru, hızlı ve güvenilir sonuç ortaya koymaktır. Tabi ki sadece eğitim sektöründe değil, araç içi otomasyonda tarım uygulamalarında askeri platformlarda kısacası bilgisayar destekli görüntü izleme merkezlerinde etkin rol oynamaktır. Eğitim sektöründeki uygulama ise öğrencinin sorulara verdikleri cevaplar ile işaretledikleri cevap anahtarı karşılaştırılır. Yanlış verilen cevap işareti kırmızı, doğru verilen cevap işareti ise yeşil renkte işaretlenir bu şekilde öğrenci nasıl bir cevap kâğıdı vermiş açıkça hızlı bir şekilde okunması sağlanır.

Geliştirilen yazılımda görüntü işleme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar;

- Görüntüyü gri görüntüye çevirme,
- Görüntüye ön işlem uygulanması,
- Otsu algoritması ile eşik değerine göre dönüşüm,
- Kenar belirleme işlemi,
- Geometrik düzeltme işlemi,

- Kabarcık tespiti.

Geliştirilen OMR yazılımı kullanılarak öğrencilerin, çoktan seçmeli şıklar arasından doğru cevabı optik formda işaretlendiğinde formların bir tarayıcı ile taranıp bilgisayara kaydedilmesi, bu verileri işleyerek öğrencilerin verdiği cevapların belirlenmesi ve verilen cevapların değerlendirilmesi ile öğrencinin değerlendirilmesi olabilecektir. Bu uygulama ekonomik ve pratik olması sebebiyle avantajlı bir yöntemdir (Hoang, N.D., 2018).

Gençoğlu, C. ve Gençoğlu, S., 2016 yılında basınç transdüseri ve PLC kullanarak A sınıfı buharlaşma kabındaki su yüksekliğini atölye koşullarında ölçmek; PLC ve elle ölçülen su yüksekliği değerlerini karşılaştırmıştır. PLC ve elle yapılan ölçümlerin %95 güven aralığının tespitini yapmıştır. Elle ölçüm yerine buharlaşma kaplarında PLC ölçüm yöntemini önermiştir (Gençoğlu, C.ve Gençoğlu S., 2016.)

Ürün kalite Kontrol sisteminde yapılan bir uygulamada. Fabrikalarda plastik şişe içerisindeki ürünlerin üretimi sürecinde meydana gelen hatalı çıkışları denetlemeye odaklanılmıştır. Bu amaçla oluşturulan projede PLC sistemi başarı ile uygulanmış PLC'nin kullanım avantajlarının olmasına rağmen maliyetinin yüksek olması araştırmacılar tarafından pahalı bulunmuştur. Bu nedenle PLC yerine mikro kontrolör veya mikro işlemci kullanmak maliyet ve boyut açısından daha uygun olacaktır tespitleri vardır(Timur, M. ve Kılıç, H., 2021).

Yapılan bir çalışma kapsamında otobüslerde kullanılan pnömatik sistemlerdeki kaçaklara odaklanılmıştır. Bu kaçakların hassas tespiti için bir test cihazı geliştirilmiştir. Otobüslerdeki pnömatik sistemlerde ki kaçaklar için üretim hattına uygulanarak kaçaklar tespit edilmiş ve raporlanmıştır. Geliştirilen cihaz, herhangi bir otobüste, ayarlanabilen pnömatik ve buna bağlı elektriksel devreleri kontrol ederek arızaları ve bu arızaların yerlerini tespit etmektedir. Bu cihazla birlikte ölçüm prosesi tekrar gözden geçirilmiş, hatalara en hızlı müdahale etmek için çözüm yolları aranmıştır. Ayrıca tespit edilen hataların istatistiği kullanılarak hatayla ilgili geri bildirimler oluşturulmuştur. Yazarın birçok tespitinden biri bizim çalışmamız için doğrulayıcı sonuç vermiştir. Okuma hatalarının önüne geçmelerini sağladığını belirtmiştir (KAYNAK B., 2016.).

PLC tasarım, planlama, üretim, kalite kontrol ve iş güvenliği gibi birçok alanda farklı elemanlarla kullanılmaktadır (Öner M.A. ve Solak S., 2020).

Projemizde kullandığımız karekod uygulamasına ilişkin çalışmalar arasında bulunan Polat Z. A., 2014 Karekod Teknolojisinin Mesleğimizdeki Olası Kullanımları Üzerine Düşünceler adlı çalışmada harita mühendisliği ve taşınmaz yönetimlerinde kullanılmasını amaçlamaktadır. Karekod uygulaması ile kaydedilen görsel ile kullanıcı sms, mms, mail, internet adresine, telefon numarasına veya iletişim bilgilerine yönlendirilmektedir. Uygulamanın temelinde yakın mesafedeki elektronik cihazlar arasında iletişim kurularak veriler temassız ve güvenli bir şekilde aktarılmaktadır. Karekod uygulaması ile sınırsız bilgi, mesaj ve video aktarımı sağlanmaktadır. Herhangi bir ürünün tanıtımında reklam bilgileri, tanımlayıcı bilgiler vb. karekod ile kodlanabilmektedir. Kamu kurumları, özel sektör, bakanlık gibi kurumlarda da karekod uygulaması yoğun olarak kullanılmaktadır. Kamu sektöründe uygulanan karekod uygulamalarının olumlu sonuçlar vermesiyle Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı' da gıda ürünlerinin takibinde bu teknolojiden yararlanmaktadır. Taşınmazlar üzerinde karekod uygulamasına bakıldığı zaman bastırılabilir her türlü yüzey üzerine yerleştirilmektedir. Çalışmanın sonucuna bakıldığı zaman karekodun pratik kullanımı, hızlı çalışması ve düşük maliyetli olması sebebiyle son zamanlarda popüler olduğu görülmektedir. Bilgi paylaşımı ve erişimi konusunda bir köprü görevi görmektedir. Harita mühendisliği uygulama alanlarında ve taşınmazlar üzerinde karekod uygulamalarının özelliklerinden faydalanılarak birçok uygulamanın tasarlanabileceği düşünülmektedir. Bu uygulama ile kullanıcıların bilgiye hızlı ve kolay ulaşımı sağlanacaktır (Polat Z. A., 2014).

Elmalı, Ş., 2015 Karekod Tabanlı Gıda İçerik Kontrolüne Yönelik Android Uygulaması çalışmada tüketicilerin satın alacakları ürünler ile üretim ve tüketim tarihleri, ürünlerin içerik bilgileri, sağlık açısından reaksiyon gösterebilecek alerjenlerin ve dini hassasiyet gerektiren maddelerin belirlenerek uyarılar alabilecekleri karekod-tabanlı bir mobil uygulamanın tasarımı amaçlanmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte karekod uygulamalarının yaygınlaşmasıyla bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak uygulamaların arttığı görülmektedir. Çalışmada yapılan uygulama ile yazı formatında karekoda gömülen

bilgiler telefon kamerasıyla okunarak bilgilerin telefonun veri tabanında saklanmaktadır. Bu saklanan bilgiler ile ürün ayrıntıları karşılaştırılmaktadır bu durum literatürdeki diğer uygulamalardan farkını ortaya koymaktadır. Tüketici herhangi bir internet bağlantısı kullanmadan ürün bilgilerine ulaşmaktadır. Uygulamanın en önemli kısıtlayıcısı karekoda yerleştirilen ürün bilgisinin büyüklüğü olarak görülmektedir. Orta segmentte telefonlarda uygulama kullanabilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, ürünlerin son kullanma tarihlerine kalan süre, belirlenen alerjen ve dini uyarılar gibi bilgiler internet bağlantısı olmadan günlük hayatta kullanılabilecek bir uygulama tasarısı gerçekleştirilmiştir (Elmalı, Ş., 2015).

Salur ark., 2021, Çoklu Otonom İşbirlikçi Robotlar Kullanılarak Yük Taşıma Prototipi adlı çalışmada endüstriyel ortamda kullanılan otomatik yönlendirmeli araçlar incelenmektedir. Araçların bulunduğu ortam göz önünde bulundurularak ana kontrol merkezinden yönetilen, kontrol merkezi ile iletişim halinde bulunan, olduğu ortamı algılayan, yapılması gereken görevleri belirli bir düzen içerisinde hat üzerinde tamamlayan bir sistemin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Amaca göre sistem düzenlenerek prototip üretilmektedir. Tasarlanan prototip ortama uyum sağlamaktadır. Sistem çalışacağı ortamdan aldığı yayın kaynaklarına göre konumunu belirlemektedir. İstenilen hedefe ilerlerken kameradan aldığı görüntüleri işleyerek gitmektedir. İstenilen yüklerin özelliklerini görüntüler işlenerek kameradaki bilgilerle eşleşerek doğrulamaktadır. İstenilen bilgiye ulaşıldığı zaman kontrol merkezine bildirim giderek, diğer araçlara bilgi aktarımı sağlanmaktadır. Böylece haberleşme aktif edilmektedir. Tanımlanan işlemlere göre görevler yerine getirilmektedir (Salur ark., 2021,)

Bilici F., 2015 tez çalışmasında karekod uygulamalarıyla işletmelerin pazarlama çabalarının verimliliğini arttırmaya yardımcı olması amaçlanmaktadır. İşletmelerde karekod uygulamalarının örneklerine yer verilen tez çalışmasında Bursa ilindeki lisansüstü öğrencilerin karekod uygulamalarını algılama düzeyleri ölçülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, tüketicilerin eskisi gibi televizyon veya gazete reklamlarından etkilenmemektedir. Bu çerçevede işletmelerin yeni teknolojik gelişmelere ayak uydurması ve işletmelerde karekod uygulamasına geçilmesinin işletmelerin kendilerini pazarlamaları noktasında önemli olmaktadır (Bilici F., 2015)

Avşar, M., ve Karakaş Tandoğan G., 2022 yaptıkları çalışmada Amasya’da karekod menü kullanan restoran ile görüşme yöntemiyle veriler toplanarak, karekod menü kullanımının avantajlarının ve dezavantajlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma sonucuna göre, karekod menü kullanımının zaman tasarrufu, teması azaltma ve hijyeni artırma, maliyeti azaltması, ürün çeşitliliği ve içeriğin güncellenmesi açısından avantajlar sağlamaktadır. Yaş ortalamalarının yüksek olduğu gruplarda akıllı telefon kullanımı bilgisinin eksikliği ve alışkanlıklar sebebiyle karekod menü istenmemesi dezavantajlar olarak ortaya çıkmaktadır (Avşar, M., ve Karakaş Tandoğan G., 2022)

Saçkan, S.M., 2021, tez çalışmasında, ürün ambalajlarında yapılan karekod yeniliğiyle tüketicilerin karekoda ve ambalaja yönelik tutumlarını inceleyerek tüketicilerin satın alma niyetleri üzerindeki etkisi incelenmektedir. Karekod kullanma niyeti karekod satın alma niyetini olumlu etkilemektedir. Karekod tasarımı karekod niyetini olumlu etkilememekte, satın alma niyetini olumlu etkilemektedir (Saçkan, S.M., 2021)

Aytop, Çetinkaya ve Hanoğlu, 2022 Meyve ve Sebzelerin Karekodlu Takibini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi adlı çalışmada tüketiciler için güvenilir bilgiye ulaşması amacıyla tarım ürünlerinin izlenebilir olması açısından karekod yönteminin kullanımı yaygınlaştırılmaktadır. Çalışmada meyve ve sebzelerin karekodlu takibi ile tüketicilerin bakış açılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma sonucuna göre meyve ve sebzelerin karekodlu takibi yapılırsa tüketiciler uygulamayı ve Ticaret Bakanlığı tarafından karekod sistemini kullanmak istediklerini belirtmektedir. Pandemi döneminde karekod uygulamasının gıda güvenliği açısından tüketicilerin güvenini arttıracığı sonucu ortaya çıkmaktadır (Aytop, Çetinkaya ve Hanoğlu, 2022)

4. MATERYAL

Sistem düzeneği kurulmadan önce sisteme uygun hazırlıkların çalışması yapıldı. Her silahın atış sayısının tespiti gerekir. Bunun için her silah özel hale getirilmelidir. Takip edilebilir numaratör veya elektronik etiket kullanmamız gerekmektedir. Silahların kendine ait seri numarası mevcuttur ve bu seri numaraların QR kod (Quick Response) ile tanımlanması yapılarak her silahın seri numaralarına ait QR kod (Quick Response) etiket sistemi oluşturuldu. Oluşturulan etiketler silah üzerine yerleştirilerek, kamera tarafından okumaktadır.



Resim 4.1:Kamera düzeneği

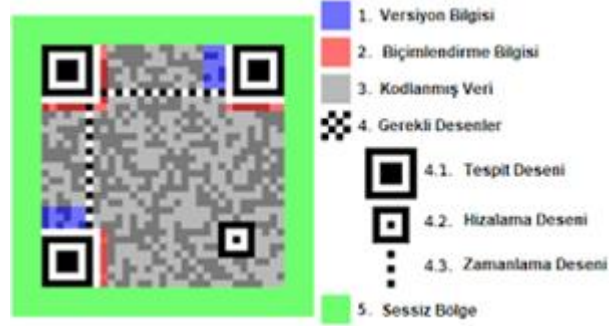
4.1 QR (Quick Response) Kod

Denso Wave firması tarafından geliştirilmiş olan 2 boyutlu bir barkod sistemidir.1 boyutlu barkodlara göre daha fazla bilgi aktarımı ve depolama kapasitesine sahiptir (Bilir, M.O. ve Özkoç, E. ,2020)

QR kodun avantajları;

- o Çok fazla sayı ve harf içerebilirler.
- o Barkod sistemine göre onda bir oranına göre küçültüle bilmektedir.
- o Yıpranmış ve üzerinde oluşabilen kir lekelerine rağmen QR kodun okunabilmesi mümkündür.
- o QR kodun açısal olarak seçilebilir ve tarama hızlıdır.

4.1.1 QR kod yapısı



Resim 4.2:QR kod yapısı (Polat, Z. A. (2014)).

- a) Versiyon Bilgisi: QR Kodun sürümünü belirleyen bölümdür. Her bir kodun veri depolama kapasitesi farklılık göstermektedir. Sürüm, depoladıkları veriye bağlıdır. Sürümün artması depoladığı verinin artması anlamına gelmektedir. Bir diğeri ise kodların hata düzeltme oranları da farklılık göstermektedir.
- b) Biçimlendirme Bilgisi: tespit şablonunun yanlarında bulunurlar ve 15 bitten oluşurlar. QR kod okuyucusunun kod içindeki kareleri tespit etmesini ve yıpranmış, hasar almış kodun okunmasını sağlar.
- c) Kodlanmış Veri: Verilerin depolandığı alandır. Verilerin saklanması, “0” ve “1” binary numaralarının siyah ve beyaz hücelere çevrilmesiyle olur.
- d) Gerekli Desenler: QR kodun üzerinde ki tespit, hizalama ve zamanlama desenidir.
- i) Tespit Deseni: QR kodun sağ alt köşesi haricinde diğer köşelerinde aynı kareler bulunur. Bu yapı QR kodun tespit edilmesini (yön, boy, aç) sağlar.
- ii) Hizalama Deseni: Bu desen, QR okuyucunun kod büküldüğünde veya açılı taramalarda hatayı anlar ve düzeltilmesini sağlar.
- iii) Zamanlama Deseni: Tespit desenleri arasında bulunan siyah, beyaz desenlerdir. Sembol bozulması veya hücre aralığı taşması için bir hata oluştuğunda veri hücresinin merkezi koordinatını düzeltmek için hem yatay hem de dikey yönde düzenlenmiştir (Wane & Jamankar, 2013:176).

e) Sessiz Bölge: QR kodun çevresinde bulunan boş kısımdır. Bu kısma hiçbir şey yazılmaz ve basılamaz.

4.1.2 QR veri kapasitesi

- Nümerik (sayısal): en fazla 7.089 karakter (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9).
- Alfanümerik: en fazla 4.296 karakter (0-9, A-Z [yalnızca büyük harf], boşluk, \$, %, *, +, -, ., /, :).
- İkilik sistem: (8 Bit) olarak en fazla 2.953 Byte.
- Kanji/Kana: en fazla 1.817 karakter.

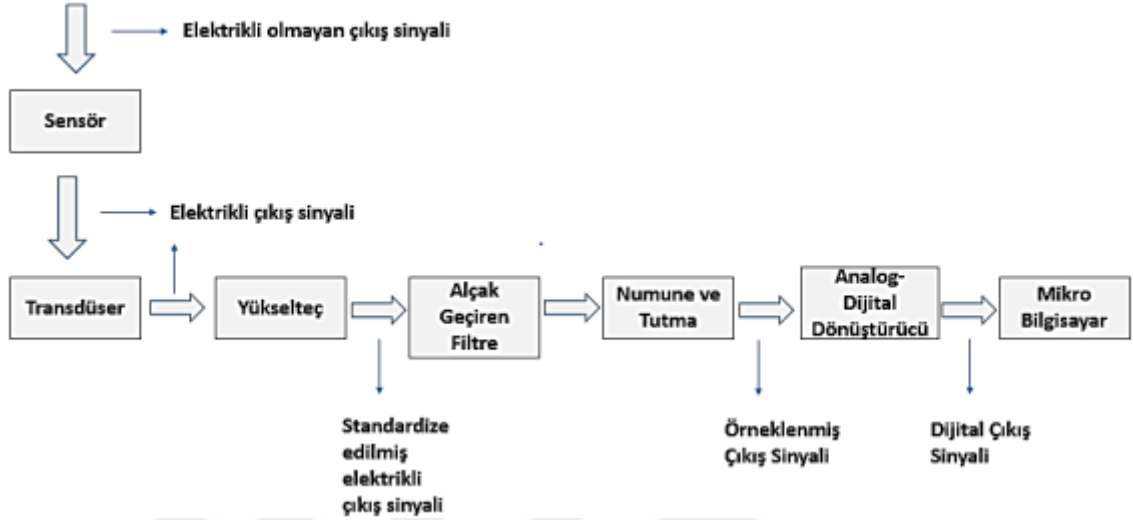


Resim 4.3: QR kod etiketleri

Kurulan sistem için en uygun sensörler ses ve basınç sensörleri olarak belirlendi. İlk olarak ses sensörü uygulaması yapılmıştır.

4.2 Sensörler

Sensörler fiziksel ve kimyasal büyüklükleri algılayarak elektriksel sinyallere dönüştürürler (Iserman, R., 2006).

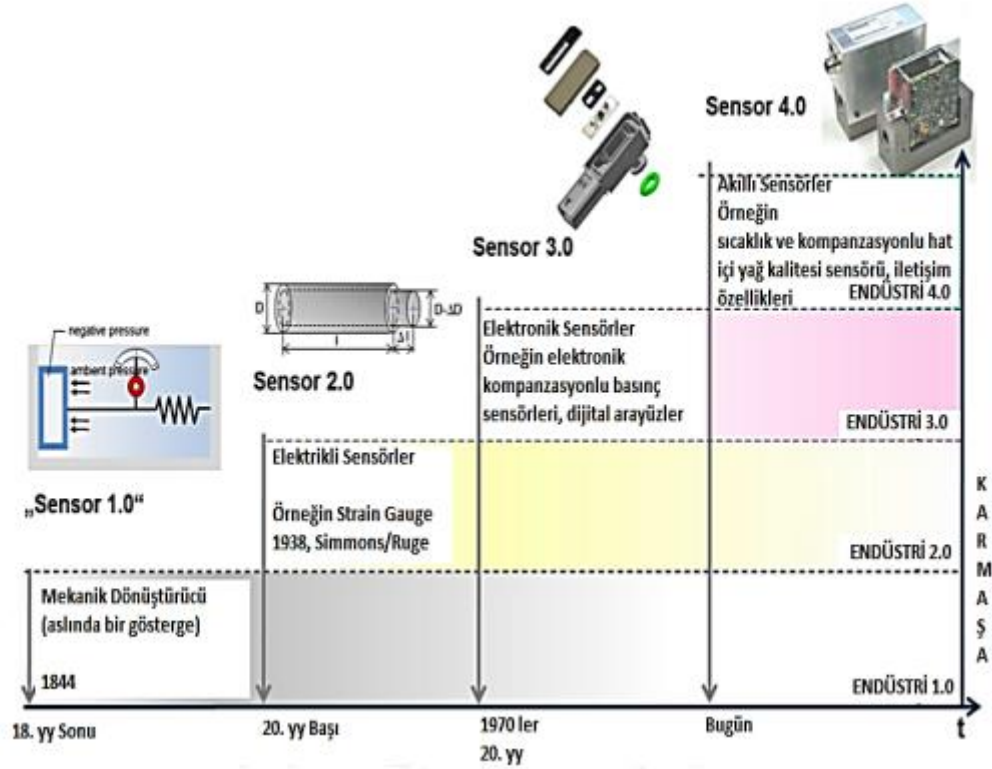


Şekil 4.1: Sensör Tabanlı Ölçüm sistemi (Iserman, R., 2006)

Sensörlerin ölçüm doğruluğunu belirleyen ana özellikleri şu şekildedir: (Engin, D.,2020)

- Aralık (Range):** Herhangi bir sensörün ölçüm değer aralığı, giriş-çıkış değerinin maksimum ve minimum ölçüm değerleri ile belirlenmektedir (Engin, D.,2020).
- Açıklık (Span):** Sensörlerin maksimum ve minimum ölçüm aralık değerleri arasında oluşan farka açıklık adı verilmektedir (Engin, D.,2020) .
- Duyarlılık (Sensitivity):** Sensörün giriş değerinin değişimine karşılık göstermiş olduğu cevap yeteneğidir (Akın, Ö.,2020).
- Doğruluk (Accuracy):** Bir sensörün ölçtüğü değer ile ölçülmesi beklenen olası gerçek değer arasındaki uyumdur (Akın, Ö.,2020) .
- Doğrusallık (Linearity):** Bir sensörün ölçüm değeri ile oluşan karakteristik çıkış grafiğinin bir doğru grafiği ile benzerliğini gösteren bir ölçüdür (Akın, Ö.,2020) .
- Yinelenebilirlik (Repeatability):** Bir sensörün aynı şart ve koşullara bağlı olarak aynı değişken değerinin ölçülmesinde alınan farklı ölçüm değerlerinin birbirine benzerliği olarak tanımlanmaktadır (Küçükerdem, H.,2020).
- Çözünürlük (Resolution):** Bir değer ölçümünde kademelerin belirlenmesi için kullanılan bir özelliktir (Akay, C.,2020).
- Hassasiyet (Precision):** Bir algılayıcı en küçük değerleri ölçme kapasitesi ile ilgili bir kavramdır.

i. Histerisiz (Hysteresis): Ölçülen bir değişkenin değerinin süreç değişkeninin önceden almış olduğu değerinin azaltılması ya da artırılması yoluyla mevcut değişkene ne seviyede yaklaştığını gösteren ölçüye histerisiz denilmektedir (Akay, C.,2020).



Şekil 4.2:Sensörlerin Tarihçesi (Hunter, G.W., ark..2010)

4.2.1 Ses sensörü

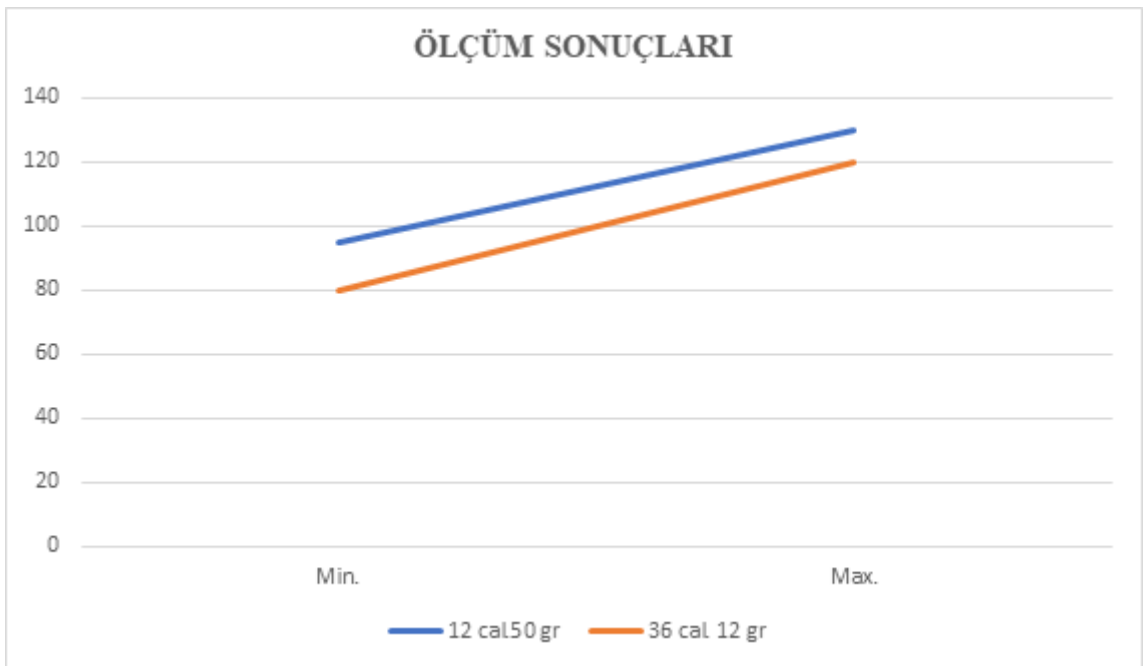
Kısaca ses sensörü, ses dalgalarını yoğunluğu aracılığıyla algılayan ve onu elektrik sinyallerine dönüştürebilen bir modül olarak tanımlanır.

Ses algılama sensörü, titreşimi sinyallere dönüştüren diyaframa sahip olan kulaklarımıza benzer şekilde çalışır. Ancak, bir ses sensörünün yerleşik bir kapasitif mikrofon, tepe dedektörü ve sese oldukça duyarlı bir amplifikatörden oluşur.

Ses dalgaları hava molekülleri aracılığıyla yayılır. Bu tür ses dalgaları, mikrofondaki diyaframın titreşmesine neden olarak kapasitans değişikliğine neden olur. Kapasitans değişikliği daha sonra ses yoğunluğunun işlenmesi için yükseltilir ve dijitalleştirilir. Bu dijitalleştirilmiş değer analog veya dijital pin olarak çıkış verir ve bu değer işlenerek kullanılır.

Ses Sensörü Avantajları

- Sistemi kurabilmek için herhangi bir tadilat veya muhafaza işlemlerine ihtiyaç duyulmaması
- Giriş ve çıkış gerilimleri PLC ile uyumluluk gösterdiği için bağlantısı ve değer okuması daha kolay olması
- Ses dB aralıklarında olduğu için sensörün önüne dB i azaltacak herhangi bir sistem yapmaya gerek duyulmamaktadır.



Grafik 4.1: Ses sensörü kullanma kriterleri için atış odasından alınan deneme sonuçları
Genellikle ateşli silah patlamaları 130-160 desibel (dB) değerlerini vermektedir. Bu veriler namlu boyuna, atılan fişegın gramajına göre değışiklik göstermektedir.

Grafik 4.1' de görüldüğü gibi atış odasında yapmış olduğum ölçümler şu şekildedir;

36 cal. 12 gr fişek de 80-120 dBA,

12 cal. 50 gr MAGNUM fişekte ise 95-130 dBA'dır.

Grafik 4.1'de ki veriler dikkate alındığında TRASK SS2-HI RANGE ses sensörü ile denemeler yapılmıştır.

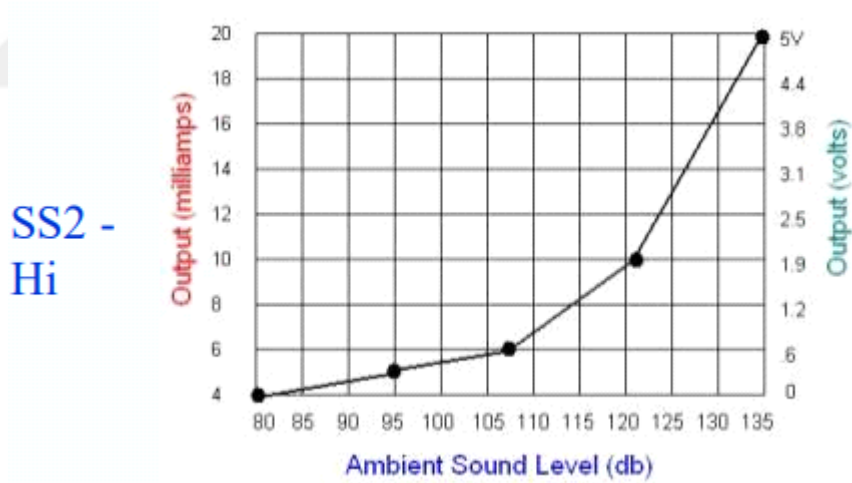
TRASK SS2-HI RANGE Ses Sensörü:

Verilere uygun sensör TRASK ın SS2-HI RANGE sensörüdür. Bu sensörün okuma aralığının fişek ateşlendiğinde çıkan desibel değeri olan 80-130 dBA okuma aralığına sahip olmasıdır. PLC'nin çıkış gerilimi ile besleyebilmek ve sensörün çıkış geriliminin güç kaynağı ile değiştirilmeden direkt PLC bağlantısı kurabilmektir.



Resim 4.4: TRASK SS2-HI RANGE ses sensörü görseli (Anonim)

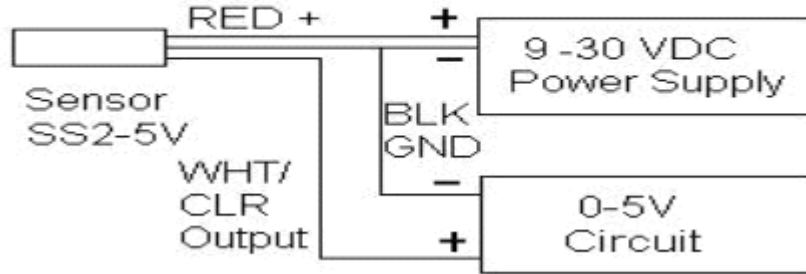
Ses Sensörü dB Değerleri:



Grafik 4.2: SS2-HI dB'e göre Volt değişimi (Anonim)

Atışta kullandığımız fişeklerde 80 ile 130 dB arası ses aldığımız için sensörden gelen çıkış gerilimi 2V-4V aralığında olacaktır.

Ses Sensörü Besleme Devresi



Şekil 4.3: SS2-HI Besleme şekli

PLC den çıkan 21.6-26.4V DC gerilimle sensöre besleme yapılmaktadır. Sensörden gelen 0-5V aralığındaki değeri PLC' nin inputuna bağlanmıştır. Sensöre isteğe göre ayrı bir güç kaynağıyla da besleme yapılabilir.

Ses Sensörünün Özellikleri

Ses aralıkları	45-134Db
Hassasiyet	+/- 4%
Çıkış Akımı	20mA (134-dB)
Çıkış Voltajı	5V(134dB)
Yapısı	PVC IP34

Ses Sensörü Kullanılmamasının Nedenleri:

Türkiye'de bulunması zor bir üründür. Atışlar seri yapıldığında atış atlama veya ikili sayma gibi problemler gözlemlenmiştir. Buna istinaden ses sensörün hızı seri atım yapılan tüfeklerde ki atış hızına yetişemiyor ve yanlış sonuç vermesi sebebiyle kullanıma uygun olmadığı gözlenmiştir.

Son testlerde tüfek içi saçmaların etkisinin düşürülmesi için su içine atış yapılmaktadır. Kapalı mekânda yapılan bu atış şeklinde namlu bir boru içerisine girdiği için ses dağılımı sensör verilerinin hata payını arttırmıştır. Ses dağılımı akustik olmadığı için ses sensörünün artırılması veya yerinin değişmesi hata payında büyük bir değişime neden olmayacağı tespit edildi.

Seri atış testlerinde ise atış atlacağı oluşan ses dalgasından kaynaklı ikili sayım yaptığı tespit edilmiştir. Seri atım hızına yetişemeyen sensörlerin daha farklı bir atış sisteminde denenmesi işletmede planlama gerektirdiğinden bu sensör tercih edilmemiştir.

4.2.2 Basınç sensörü

Sensör, dış etkenlerden alınan fiziksel ve kimyasal bir uyarıyı (ısı, ışık, nem, basınç, kuvvet, ses, ivme, uzaklık vb. fiziksel ve kimyasal büyüklüklerin) iletilebilen ve ölçülebilen elektriksel sinyallere dönüştüren yüksek hassasiyetli cihazlardır (Fadıloğlu Işık, A.2013).

Basınç sensörleri

- Piezorezistif Basınç Sensörleri
- Piezoelektrik Basınç Sensörleri
- Kapasitif Basınç Sensörleri

Olmak üzere 3'e ayrılmaktadır.

Bu proje için uygun sensörün tespiti için ses sensöründen istediğimiz sonucu alamadığımız için yüksek hassasiyetli kapasitif basınç sensörü test edilmiştir ve istenilen sonuçlara ulaşılmıştır. Kullanılan basınç Trafag EPI 8287 Basınç Sensörüdür.

Atış denemeleri esnasında %95 oranında doğruluk sağlayarak atış atlama veya birden fazla sayım gibi durumlar ile karşılaşılmamıştır. Yardımcı etken olarak atış ünitesinin üst kısmında kullanılan havalandırma sayesinde gaz tahliyesi sürekli olarak yapılmaktadır.



Resim 4.5: Havalandırma



Resim 4.6: Trafag EPI 8287 Basınç Sensörü

Basınç Sensörü Özellikleri;

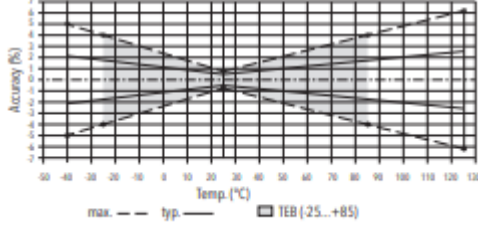
- İnce film çelik diyafram
- Paslanmaz çelik gövde, yüksek basınçlara karşı dayanıklıdır
- 0... 2,5 bar'dan 0...600 bar'a kadar ölçüm değeri
- $\pm 0,3\%$ ve $\pm 0,5\%$ FS yüksek hassasiyet
- Farklı analog çıkış seçenekleri
- 125°C'ye kadar geniş sıcaklık aralığı
- IP 65, IP67 veya IP68 koruma sınıfı

Basınç Sensörünün Avantajları

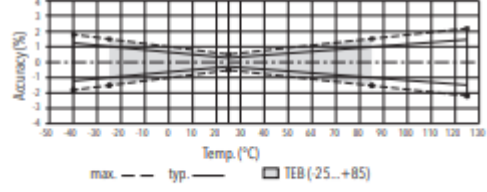
Yüksek doğruluk, sıcaklık hassasiyeti, düşük güç tüketimi, dayanıklı basınç sensörünün avantajlarıdır.

Bu sayede atış ünitesi üzerine montajı yapılan basınç sensörü yüksek atış sayılarına, yüksek sıcaklıklara dayanımı sayesinde doğru sonuçlar vermiştir.

Measuring accuracy 0.5 %



Measuring accuracy 0.3 %



Grafik 4.3: Trafag EPI 8287 Basınç sensörü hassasiyet grafiği

4.3 Kamera

Kamera seçimi yapılır iken görüş mesafesi, alan derinliği, çözünürlük, görüş alanı gibi özellikler göz önünde bulundurularak uygunluğu tespit edilmelidir (GÜZELCE B., 2021).



Resim 4.7: Trax TWC 1080P 2MP WEB Kamera

Projemiz de teknik özellikler göz önünde bulundurularak webcam kullanarak QR kod okuma işlemini gerçekleştirdik. Sabit kameraların kullanılmamasının sebebi her ateşli silahın farklı boylarda olmasından kaynaklı olarak kamera sabitleme işlemi yapılmamıştır. Bu proje kapsamında gerek alternatif kullanım olarak telefonlar veya el terminalleri kullanılarak QR kod okuma işlemi gerçekleştirilebilir.

Web Cam Özellikleri

- Webcam görüş mesafesi 3,5 m

- 1920 x 1080 çözünürlük
- Otomatik odaklama
- Görüntü sensör tipi CMOS



Resim 4.8: Atış Odası Kamera Sistem Düzenegi

4.4 Analog Modül

4.4.1 Analog modülün tanımı ve yapısı

Analog modül giriş birimi, merkezi işlem birimi (CPU), çıkış birimi olmak üzere 3 ana birimden oluşmaktadır.



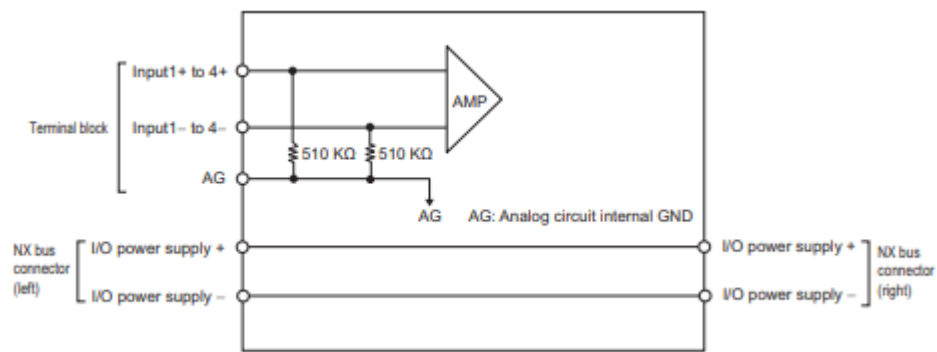
Resim 4.9:OMRON NX-AD3608

Kullandığımız analog modül OMRON NX-AD3608'dır ve teknik özellikleri şu şekildedir;

I/O Sistem	NX I/O Bus
------------	------------

Modül tipi	Analog I/O
Analog giriş sayısı	4
Lineer analog giriş tipi	-10 ve 10V arası
Analog giriş çözünürlüğü	15 Bit
Dönüşüm Süresi	0,04 m/s/unit

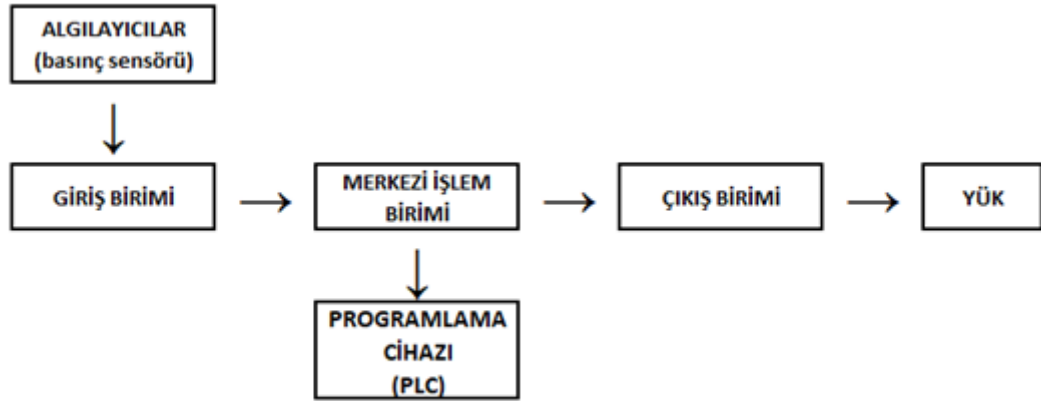
4.4.2 Analog modül devre şeması



Şekil 4.4: NX-AD3608 analog modül devre şeması

PLC cihazı sayısal bir değeri algılayabilmesi için analog bir modüle ihtiyaç duyar. Çünkü PLC sadece mantık sinyallerini (“1” ve “0”) algılayabilmektedir. Analog değer doğrudan PLC tarafından okunamaz. Bu yüzden PLC’ye gelen sinyaller(sayısal/analog) okunabilmesi için analog giriş modülü eklenmelidir (Bakır, A., 2007).

Algılayıcıdan yani basınç sensöründen alınan veriler analog modülün giriş biriminde depolanır ve programlama cihazı tarafından yazılan komutlara göre çıkış birimine aktarılır.

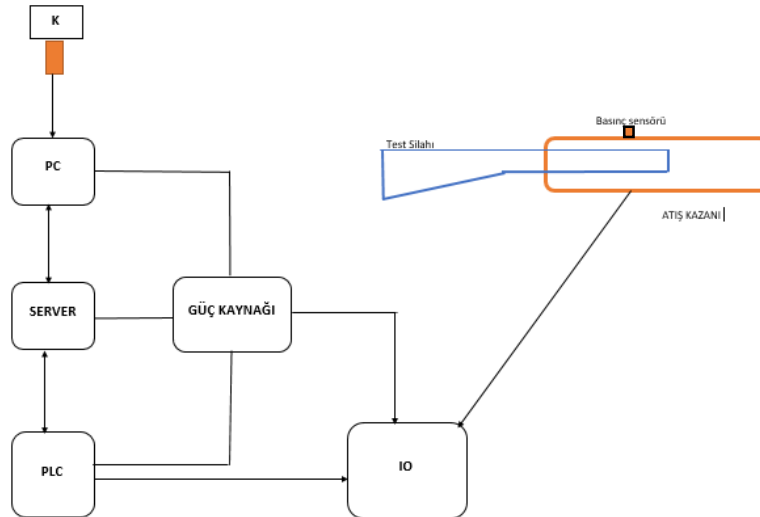


Şekil 4.5: PLC birimleri

5. YÖNTEM

5.1 Atış Test Odası

Silahlardaki atış testleri Resim 5.2’de gösterilen düzenek içerisine yapılmakta olup basınç vasıtasıyla atış sistem düzeneğine montajlanan gaz basıncının sensör hazne kısmına oluşturduğu basınç ile sağlanmaktadır. Burada test atışları milisaniyeler içinde gerçekleşmekte olup 1 saniyede 3-5 arası atım gerçekleşmektedir.



Şekil 5.1: Sistem düzeneği şematik gösterim



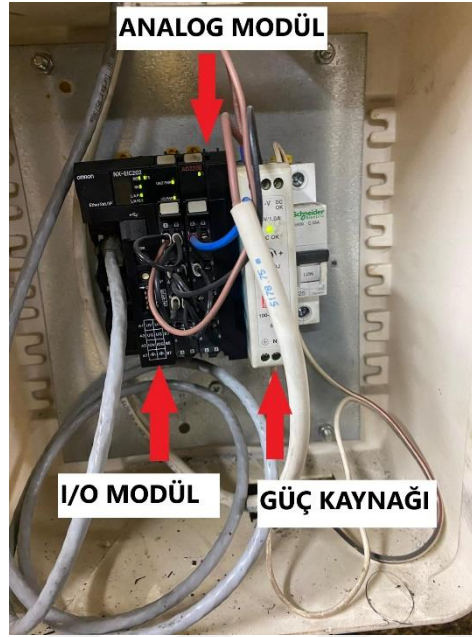
Resim 5.1: Basınç sensörünün atış ünitesine montajı



Resim 5.2: Test atışı örneği

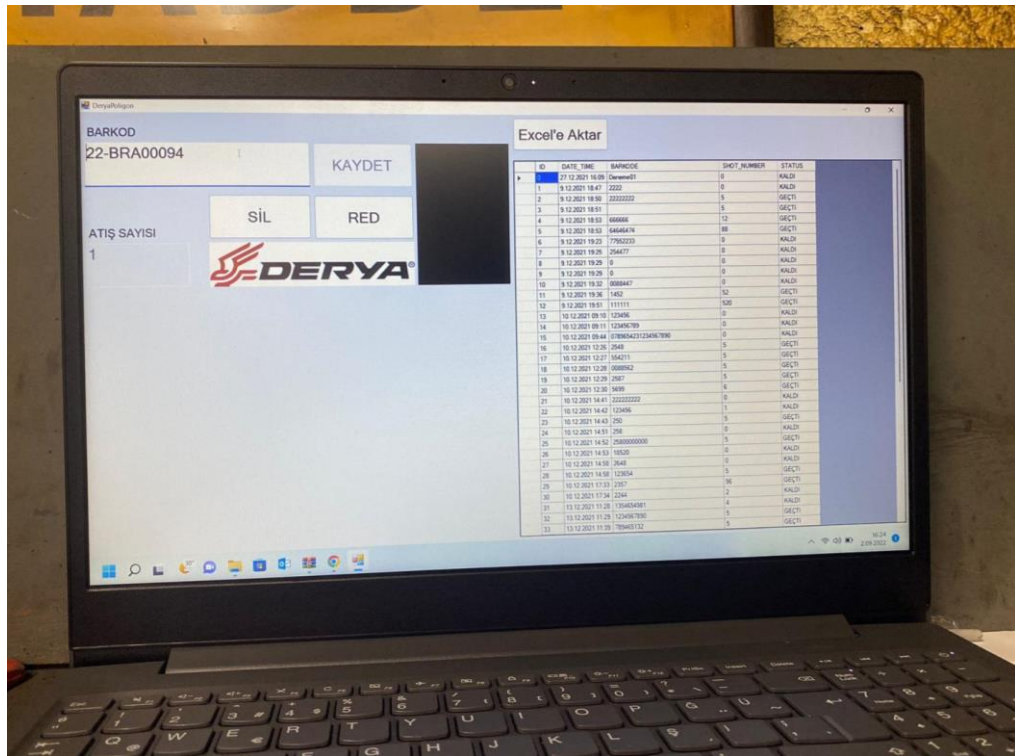
5.2 Sayaç Sistemi Düzenegi

Üretimden çıkan silahların seri numaraları QR kod uygulaması ile QR kod oluşturularak etiketler üzerine yerleştirilmektedir (bkz: Resim 4.3). Montaj aşaması tamamlanan ve son kalite kontrol için atış poligonuna giden silahlar test atışlarına tabi tutulur.



Resim 5.3: Bağlantı Elemanları

Atışı bekleyen silahlar sistem için oluşturulmuş kamera (Trax TWC) ile QR kod okutarak, QR kod ile alınan veri, PLC (NX701-1720) ye gönderiliyor ve servera bağlı olan PLC okunan QR kod verisini oluşturduğumuz arayüzdeki textboxa aktarma yapılmaktadır.



Resim 5.4: Yazılım arayüzü

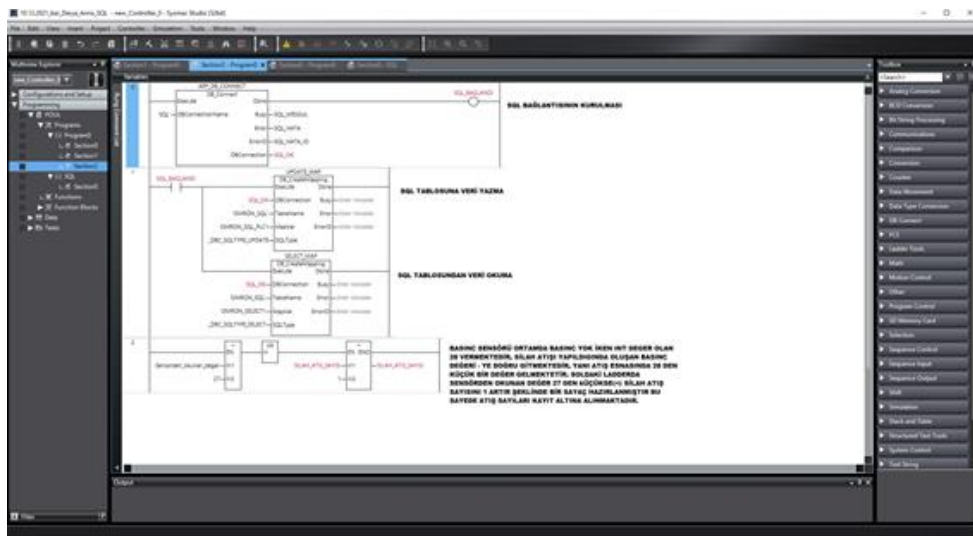
Silahlarda yapılan atışların sayılması için namluda oluşan gaz basıncının namlu atış haznesi içerisinde oluşan basınç Trafag EPI600 Basınç sensörü vasıtası ile yapılan atış değerini analog olarak almaktadır.

Basınç sensörü 100 ms de bir değer okuyup NX-AD3608 analog giriş ünitesine gönderilir ve analog değer işlenerek PLC' ye gönderilmektedir. Okunan analog değer basınç sensörü ile ortamda basınç yok iken "int" değer olan 28 vermektedir. Silahtan atış yapıldığında oluşan basınç değeri "- ""ye doğru gitmektedir. Bu durumda atış esnasında 28'den küçük bir değer vermektedir.

Sensörden okunan değer <28 ise silah atış sayısını 1 arttırarak SQL (database) göndermektedir.

SQL (database) de işlenen veriler bilgisayar uygulamasına aktarılaraq atış sayısını ekrana yazmaktadır.

Atış yapılan silahtan istenilen atım sayısı tamamlandıktan sonra ret kabul butonları ile atış yapan personel tarafından kayıt altına alınmaktadır. Alınan veriler seri numarası, tarih, atım sayısı, onay durumu gibi verileri içermektedir. Gün sonunda silah atım raporları excel e aktarılaraq veriler kayıt altına alınmaktadır. Kritik atış adedi 5 olarak belirlenmiş olup değişkene bağlı kılınmıştır. İstenilen atış adedin altında teste tabi tutulan silahlar kaldı "ret" olarak gözlenirken 5'e eşit ve üzeri atışlar "geçti" kabul olarak tanımlanmıştır.



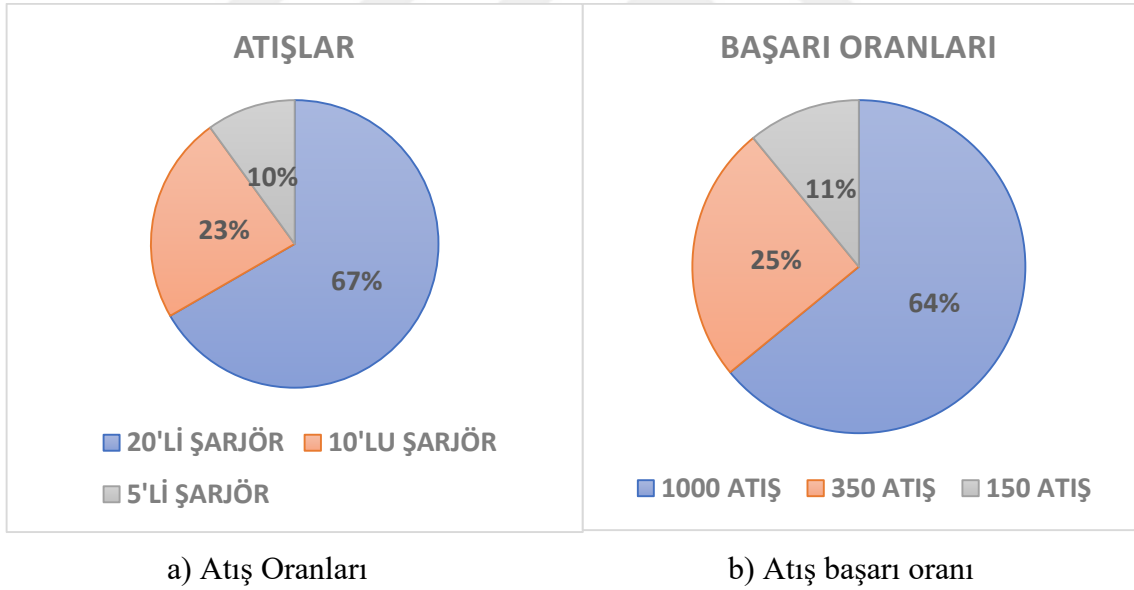
Resim 5.5: PLC kodları

6. DENEYSEL SONUÇLAR

Ateşli silahların son kontrol aşaması olan atış testinin kontrolü için yapılmış olan sayaç sisteminde ses sensörlerinin denemelerinde hata payının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ses sensörü kullanımında atışların seri yapılmasından kaynaklı atış atlama veya tek atımı ikili sayma gibi problemler gözlemlenmiştir. Buna istinaden ses sensörün hızı seri atım yapılan silahlarda ki atış hızına yetişemiyor ve yanlış sonuç vermesi sebebiyle kullanıma uygun olmadığı gözlenmiştir. Ancak kurulan basınç sensörlü sayaç sistemi düzeneği arzu edilen takip başarısına ulaşmamızı sağlamıştır.

Kullanılan sistemin doğrulamasının tespiti için 24 gr,28 gr,32 gr,50 gr fişek ve 1600 bar “test fişegi” ile 1500 adet atış yapılmıştır. Atışlar sonucunda elde edilen dijital verilerde gaz kontrollü basınç sensörleri kullanarak tamamında sayaçların doğruluk oranları %95 olduğu tespit edilmiştir.

Atış oranları aşağıdaki grafikteki gibidir;



Grafik 6.1: Yapılan atış oranları ve başarı oranı

Manuel olarak atış yapılarak sensörlerin doğruluk oranları kontrol edilmiştir. 5-10-20'lik şarjörleri miktarınca doldurup atış sonrası sayaçlar ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Yapılan 1500 atışta 1426 oranında doğruluk sağlanmıştır. Basınç sensörü başarı oranı %95 olarak belirlenmiştir.

Bu sayede verilerin anlık olarak izlenebilirliği ve kayıt altında tutulması, olası durumlar için bize ürün geri bildirimlerinde takip edilebilirliğini ve hata tespitini kolaylaştırmıştır.

MES sistemine sağlanan entegrasyon sayesinde geçmişe yönelik kayıtların tutulması ve olası geri dönüşlerin kontrol edilebilirliği sağlanmıştır.

6.1 Sonuç

Gerçekleştirilen proje sayesinde üretimden çıkan ateşli silahların kalite kontrolleri için yapılan test atışlarının eksiksiz yapılması sağlanmıştır. Bu sayede müşterinin eline ulaşmadan önce hata tespiti yapılabilmektedir. Atış sırasında sorun çıkarmayan fakat müşteriye ulaştıktan sonra herhangi bir şikyet ile karşılaşması durumunda geçmişe yönelik verilerin kayıt altında tutulması da büyük avantaj sağlamaktadır.

Bu avantajlar;

Müşteri geri dönüşlerinde seri numaralarına bakarak o ürüne ait kalite kontrol verilerine ulaşabileceğiz.

6.2 neriler

Kare kodların ürün üzerinde belirli noktalara yerleştirilerek kamera düzeneğinin sabitlenmesi sağlanabilir. Yazılan yazılım ile hata tespiti yapılan ürünlere, ürün değil parça bazlı kayıtların da tutulması yapılabilir.

TEŞEKKÜR

“Ateşli Silahların Test Atışlarının Otomatik Sayımı ve Veri Tabanına Kaydedilmesi” tez çalışmasında DERYA Silah Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi’nin sağladığı test odasının şekillendirilmesine ve kullanılmasına fırsat verdiği için teşekkür ederiz.



KAYNAKÇA

- Akal, Ş., 2016. “Sağlık Alanında Akıllı Teknolojilerin Kullanımı İçin Bir Uygulama Önerisi”, Smart Technology & Smart Management, sayfa 197-205.
- Akay, C., Ölçüm I Ders Notları [Online], Deniz Saçan, <https://slideplayer.biz.tr/slide/13833528/> [Erişim Tarihi: 14 Eylül 2020].
- Akın, Ö., Algılayıcılar ve Algılayıcı Seçimi [online], https://www.ozgurakin.com.tr/download/2-Algilayicilar_ve_Algilayici_Secimi.pdf, [Erişim Tarihi: 14 Eylül 2020].
- Akpınar, Ö., 2008. Depolama amaçlı Görüntü İşleme Tabanlı Bir Kartezyen Robot Tasarımı (Y. Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Alfa Sanayi, EPI 8287 Basınç Transmitteri, Trafag, Erişim link: <https://www.alfasanayi.com/component/content/article/112-urunlerimiz/bas%C4%B1n%C3%A7-sens%C3%B6rleri/320-epi-bas%C4%B1n%C3%A7-transmitteri-trafag-swiss-made.html>
- Asmaz, K., 2006. Görüntü İşleme ile İki Boyutlu Cisimlerden Grafik Modeller İçin Veri Eldesi (Y. Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Anonim, POB 1778 Greer, SC 29652 414 West Poinsett Street Greer, SC 29650. https://www.traskinstrumentation.com/pdf/Soud_Level_Transmitter.pdf
- Avşar, M., & Karakaş Tandoğan, G. (2022). Karekod (Qr Kod) Menü Kullanan Restoran İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma: Amasya Örneği. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(7), 858–869.
- Aytop, Y., Çetinkaya, S., ve Hanoğlu, U. Meyve ve Sebzelerin Karekodlu Takibini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3), 618-627.
- Bakır, A., 2007. PLC ile Analog İşlemler, Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi, Ankara.
- Bilici, F., 2015. Pazarlamada Artırılmış Gerçeklik ve Karekod Teknolojileri: Tüketicilerin Artırılmış Gerçeklik Teknoloji Algılamaları Üzerine Bir Alan Araştırması (Y. Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı, Bursa
- Bilir, M.O., ve Ergüner Özkoç, E., “QR Kod Güvenlik Farkındalığı Üzerine Ankara İlinde Bir Araştırma”, IUYP, 2020/11(2) [] Öner M.A. ve Solak S., 2020. PLC Tabanlı Uygulamalar: Mil Makinelerinde Oluşacak İş Kazalarının PLC Kullanılarak Önlenmesi (Y. Lisans Tezi), Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

- Dbpedia,NATO EPVAT Testing,Erişim linki:
https://dbpedia.org/page/NATO_EPVAT_testing
- Engin, D., Sensörler ve Dönüştürücüler [online], Ege Üniversitesi,
<http://tec.ege.edu.tr/dersler/sensorler.pdf> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2020].
- Fadıloğlu Işık A., 2013. Sensör Çeşitleri, Robotik Alanda Kullanılan Sensörler ve FSR Sensör Uygulaması (Y.Lisans Tezi) Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Gencoğlu C. ve Gençoğlu S., 2016. Basınç Transdüseri ve Programlanabilir Lojik Kontrol (PLC) Kullanarak Buharlaşma Kabındaki Su Yüksekliğinin Ölçülmesi, U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 30, Sayı 2, 35-43.
- Gökalp, E., Eren, P.E., 2016. “Akıllı Teknolojilerin Turizm ve Otelcilik Sektöründe Uygulanması”, Smart Technology & Smart Management, sayfa 278-287.
- Güzelce B., 2021.Endüstriyel Uygulamalarda Görüntü İşleme Tabanlı Otomatik Hata Tespit Yöntemlerinin Geliştirilmesi (Y.Lisans Tezi),Bursa Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa
- G. W. Hunter, J. R. Stetter, P. Hesketh & C. C. Liu, Smart sensor systems. Electrochemical Society Interface, 19(4), 29, 2010.
- Elmalı ř., 2015. Karekod Tabanlı Gıda İçerik Kontrolüne Yönelik Android Uygulaması (Y. Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Heeley,D., Understanding Pressure and Pressure Measurement, NXP760 (Freescale Semiconductor), 2005.
- Hoang, N.D.,2018. Detection of Surface Crack in Building Structures Using Image Processing Technique with an Improved Otsu Method for Image Thresholding, Institute of Research and Development, Faculty of Civil Engineering, Duy Tan University, 03 Quang Trung, Da Nang 550000, Vietnam.
- Keçek, G. Ve Yıldırım, E., 2009, Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve İşletme Açısından Önemi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C.8 S.29 (240-258).
- Küçükerdem, H., Sensörler ve Transdüserlerde Süreç Kontrolü ve Bazı Parametreler [online],
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/147865/mod_resource/content/3/5.%20S%C3%9CCE%C3%87%20KONTROL%C3%9C.pdf, [Erişim Tarihi: 14 Eylül 2020].
- Isermann, R., 2006. Section 2.2 Sensors, pp. 32-52, of Chapter 2 Hardware, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology. Edited by CIGR--The International Commission of Agricultural Engineering; Volume Editor, Axel Munack. St. Joseph, Michigan, USA:

ASABE. .(doi:10.13031/2013.21665) Çevirmenler: Pınar DEMİRCİOĞLU ve İsmail BÖGREKÇİ, 2006.

- Karrac L. ve ark., 2020. Identification of QR Code Perspective Distortion Based on Edge Directions and Edge Projections Analysis, Technical University in Zvolen, Faculty of Technology, Department of Manufacturing and Automation Technology, Masarykova 24, 960 01 Zvolen, Slovakia
- Kaynak B., 2016. Otobüslerde Pnömatik Sistemlerin Ölçümü ve Değerlendirmesi (Y. Lisans Tezi), Başkent Üniversitesi, Enerji Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Küçükkara Z., 2019. Görüntü İşleme Yöntemi ile Optik işaret tanıma ve değerlendirme Sistemi (Y. Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Endüstri Mühendislik Ana Bilim Dalı, Konya
- Kato, Y., Deguchi, D., Takahashi T., Ide, I., and Murase, H., 2011. "Low resolution QR-code recognition by applying super-resolution using the property of QR-codes", 2011 International Conference on Document Analysis and Recognition, IEEE Computer Society, 1730 Massachusetts Ave., NW Washington, DC, (18 September 2011), 992-998.
- Özyılmaz, Ö., 2010. Hafif Silah Tasarımının Balistik Açısından İncelenmesi (Y. Lisans Tezi), Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli
- Polat, Z. A. 2014. Karekod Teknolojisinin Mesleğimizdeki Olası Kullanımları Üzerine Düşünceler. V. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014), İstanbul, Türkiye, 1-8.
- Saçkan, M.S., 2021. Hızlı Tüketim Ürünlerinde Ambalaj ve Karekod Teknolojisinin Satın Almadaki Etkisi (Doktora Tezi), Maltepe Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Salur, E., Büyükbezirci, S., Bayramoğlu, B.E., Karaca, O., Ergezer, H., 2021. Çoklu Otonom İşbirlikçi Robotlar Kullanılarak Yük Taşıma Prototipi, Mühendis ve Makine, sayı:51 s. 28-35
- Şahin, Y.G., ve Bülbül, H.İ., 2007. "Veri tabanı Bağımsız Uygulama Yazılımı Geliştirme Yöntemi" Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi dergisi, cilt 22, no 1, sayfa 163-174.
- Uğur, A., 2019. Yivsiz Av Tüfeği Namlusu Et Kalınlığının Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Optimizasyonu, Konya Teknik Üniversitesi, Konya.
- Teke, M., Efendioğlu, M., Öztoprak, A.F., Demirkese, C., vd. 2016. "Akıllı Tarım Fizibilite Projesi: Hassas Tarım Uygulamaları İçin Havadan ve Yerden Veri Toplanması, İşlenmesi ve Analizi", 6. Uzaktan Algılama-C., S., (Uzal-Cbs 2016), 5-7 Ekim 2016, Adana

- Timur, M., Kılıç, H., 2022. Üretim Takip Sistemleri ve Kavramsal Veri Analizi ile Dijital Fabrika Oluşumu Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 33, S. 285-289.
- Timur, M., Kılıç, H., 2021. Endüstride Pet Şişe Üretiminde Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri, Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9 (2021) 2067-2076
- Turan, B. Ve Eskikurt, H.İ., 2016. “Iris and eye corner detection by processing internal webcam images”, Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, cilt 24, sayfa 3036-3048.
- Yakar U.,2022. SQL Nedir, Kullanım Alanları Nelerdir? Bazı Komut Örnekleri. <https://www.webtekno.com/sql-nedir-kullanim-alanlari-h116621.html>
- Zontul, M., Tutar, H. ve Sönmez, F., 2016. “In-Memory Veritabanı Sistemlerinde Yapay Zekâ Algoritmalarıyla Veri Analizi ve Anomali Tespiti”, Smart Technology & Smart Management, sayfa 299-308.
- Zeki, A., 2012. Elektronik Analog Dijital Yansımalar, Kıbrıs Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cyprus İnternational University, S.22-29
- Wane, A. R., Jamankar, S. P., & Chandure, O. V. (2013). An Effective Mechanism for Ensuring Security Of QR Code. International Journal of Advanced Research in Computer Science, 4(6), 175-179.

EK-1

DERYA POLİGON FORMU KAYNAK KODLARI

```
using DeryaPoligon.DateBase;
using Microsoft.Office.Interop.Excel;
using Excel = Microsoft.Office.Interop.Excel;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using AForge.Video;
using AForge.Video.DirectShow;
using ZXing;

namespace DeryaPoligon
{
    public partial class DeryaPoligon : Form
    {
        public DeryaPoligon()
        {
            InitializeComponent();
        }
        NumericKlavye numerik;
        static public string barcode;
        static public bool reset = false;
        int atisSayisi;
        FilterInfoCollection filterInfoCollection;
        VideoCaptureDevice captureDevice;
        private void btnKaydet_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (txtBarkod.Text.Length > 0 && txtBarkod.Text != "0" && txtBarkod.Text != "BARKOD")
            {
                using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
                {
                    OMRON_SQL_SILAH_ATIS sILAH_ATIS = new OMRON_SQL_SILAH_ATIS();
                    sILAH_ATIS.BARKODE = txtBarkod.Text;
                    sILAH_ATIS.SHOT_NUMBER = txtAtisSayisi.Text; // atışı yapılan silahın verileri veri tabanına
                    kaydediliyor. SQL server
                    sILAH_ATIS.DATE_TIME = DateTime.Now;
                    sILAH_ATIS.STATUS = "GEÇTİ";
                    context.OMRON_SQL_SILAH_ATIS.Add(sILAH_ATIS);
                    context.SaveChanges();
                }
                using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
                {
                    var data = context.OMRON_SQL_SILAH_ATIS.ToList(); // veritabanından veriler gridviewe
                    yükleniyor
                    dataGridView1.DataSource = data;
                }
                using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
                {
                    var reset = context.OMRON_SQL.Find(1);
                    reset.RESET = "1"; //atış sayacını sıfırlıyor.
                    context.SaveChanges();
                }
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}
else
    MessageBox.Show("LÜTFEN BARKOD GİRİN");
txtBarkod.Text = "";
txtAtisSayisi.Text = "ATIŞ SAYISI";
timer.Stop();
} //silah tesı geçtiyse verileri veritabanına kaydediliyor ve gerekli bazı işlemler yapılıyor.
private void txtBarkod_Click(object sender, EventArgs e)
{
    txtBarkod.Text = "";
    captureDevice = new VideoCaptureDevice(filterInfoCollection[0].MonikerString);
    captureDevice.NewFrame += CaptureDevice_NewFrame;
    pictureBox1.Image = null;
    if (filterInfoCollection.Count > 0)
        captureDevice.Start();
    else
        MessageBox.Show("Kamera Bağlı Değil");
    timer.Start();
} //barkod textboxa tıklandığında alfanumerik klavye açılıyor ve gerekli işlemler yapılıyor.

private void timer_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    if (reset)
    {
        using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
        {
            var reset = context.OMRON_SQL.Find(1);
            reset.RESET = "1";
            context.SaveChanges();
        }
        txtAtisSayisi.Text = "0";
        reset = false;
    }

    if (txtBarkod.Text.Length > 0 && txtBarkod.Text != "0" && txtBarkod.Text != "BARKOD")
    {
        using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
        {
            var conter = context.OMRON_SQL.Find(1);
            txtAtisSayisi.Text = conter.COUNTER;
        }
        atisSayisi = Convert.ToInt32(txtAtisSayisi.Text);
        if (atisSayisi >= 5)
        {
            btnKaydet.Enabled = true;
            btnRed.Enabled = false;
        }
        else
        {
            btnRed.Enabled = true;
            btnKaydet.Enabled = false;
        }
    }
}

} //100ms bir veritabanından atış sayısını kontrole ederek çekiyor.

private void DeryaPoligon_Load(object sender, EventArgs e)
{

```

```

using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
{
    var data = context.OMRON_SQL_SILAH_ATIS.ToList();
    dataGridView1.DataSource = data;
}
filterInfoCollection = new FilterInfoCollection(FilterCategory.VideoInputDevice);

} // Form açılırken veriler veritabanından çekilip datagridviewe yükleniyor.

private void btnRapor_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Excel.Application excel = new Excel.Application();
    excel.Visible = true;
    object Missing = Type.Missing;
    Workbook workbook = excel.Workbooks.Add(Missing);

    Worksheet sheet1 = (Worksheet)workbook.Sheets[1];

    int StartCol = 1;
    int StartRow = 1;
    for (int j = 0; j < dataGridView1.Columns.Count; j++)
    {
        Range myRange = (Range)sheet1.Cells[StartRow, StartCol + j];
        myRange.Value2 = dataGridView1.Columns[j].HeaderText;
    }
    StartRow++;
    for (int i = 0; i < dataGridView1.Rows.Count; i++)
    {
        for (int j = 0; j < dataGridView1.Columns.Count; j++)
        {
            Range myRange = (Range)sheet1.Cells[StartRow + i, StartCol + j];

            myRange.Value2 = dataGridView1[j, i].Value == null ? "" : dataGridView1[j, i].Value.ToString();
            myRange.Select();
        }
    }
    sheet1.Columns.AutoFit();
} // Exel açılıp veriler exele yazılıyor.

private void btnRed_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (txtBarkod.Text.Length > 0 && txtBarkod.Text != "0" && txtBarkod.Text != "BARKOD")
    {
        using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
        {
            OMRON_SQL_SILAH_ATIS sILAH_ATIS = new OMRON_SQL_SILAH_ATIS();
            sILAH_ATIS.BARKODE = txtBarkod.Text;
            sILAH_ATIS.SHOT_NUMBER = txtAtisSayisi.Text; // atışı yapılan silahın verileri veri tabanına
            kaydediliyor. SQL server
            sILAH_ATIS.DATE_TIME = DateTime.Now;
            sILAH_ATIS.STATUS = "KALDI";
            context.OMRON_SQL_SILAH_ATIS.Add(sILAH_ATIS);
            context.SaveChanges();
        }
        using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
        {
            var data = context.OMRON_SQL_SILAH_ATIS.ToList(); // veritabanından veriler gridviewe
            yükleniyor

```

```

        dataGridView1.DataSource = data;
    }
    using (OMRONEntities context = new OMRONEntities())
    {
        var reset = context.OMRON_SQL.Find(1);
        reset.RESET = "1"; //atış sayacını sıfırlıyor.
        context.SaveChanges();
    }
}
else
    MessageBox.Show("LÜTFEN BARKOD GİRİN");
txtBarkod.Text = "";
txtAtisSayisi.Text = "ATIŞ SAYISI";
timer.Stop();
} //silah tesİ geçemediyse verileri veritabanına kaydediliyor ve gerekli bazı işlemler yapılıyor.

private void CaptureDevice_NewFrame(object sender, NewFrameEventArgs eventArgs)
{
    pictureBox1.Image = (Bitmap)eventArgs.Frame.Clone();
}

private void DeryaPoligon_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (captureDevice != null)
    {
        if (captureDevice.IsRunning)
            captureDevice.Stop();
    }
}

private void timerBarcodeOku_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    if (pictureBox1.Image != null)
    {
        BarcodeReader barcodeReader = new BarcodeReader();
        Result result = barcodeReader.Decode((Bitmap)pictureBox1.Image);
        if (result != null)
        {
            txtBarkod.Text = result.ToString();
        }
    }
}

private void txtBarkod_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (txtBarkod.Text.Length < 1)
    {
        reset = true;
        timerBarcodeOku.Start();
        timer.Start();
    }
    else
    {
        if (captureDevice != null)
        {
            if (captureDevice.IsRunning)
            {
                captureDevice.Stop();
                pictureBox1.Image = null;
            }
        }
    }
}

```

```

        }
    }
}

private void btnTtxtTemizle_Click(object sender, EventArgs e)
{
    txtBarkod.Text = "";
    btnRed.Enabled = false;
    btnKaydet.Enabled = false;
    if (captureDevice != null)
    {
        if (captureDevice.IsRunning)
        {
            captureDevice.Stop();
            pictureBox1.Image = null;
        }
    }
}
}

```