



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN CAN BUS İLE ÇOKLU EKRAN
UYGULAMASI

Neşe ÖZEN DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Aralık-2025
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Neşe ÖZEN DEMİR tarafından hazırlanan “UZAKTAN CAN BUS İLE ÇOKLU EKRAN UYGULAMASI” adlı tez çalışması 18.12.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Ali Osman ÖZKAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Danışman

Prof. Dr. Bayram AKDEMİR
Konya Teknik Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Seyfettin Sinan GÜLTEKİN
Konya Teknik Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mevlüt UYAN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Neşe ÖZEN DEMİR

Tarih: 31.12.2025

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAKTAN CAN BUS İLE ÇOKLU EKRAN UYGULAMASI

Neşe ÖZEN DEMİR

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bayram AKDEMİR

2025, 40 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Bayram AKDEMİR
Doç. Dr. Seyfettin Sinan GÜLTEKİN
Dr. Öğr. Üyesi Ali Osman ÖZKAN

CAN-Bus ve türevleri birçok uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, CAN-Bus iletişimi asansör butonları için özel olarak geliştirilmiştir. Geleneksel asansör butonları, kontrol paneliyle iletişim kurmak için çok sayıda kabloya sahiptir. Oysa butonlar sadece asansör çağırma işlevine yardımcı olur. Yüksek binalardaki eski tip butonlar çok sayıda kabloya sahiptir. Çok sayıda kablo, sık sık arızaya neden olur. CAN-Bus, kablo sayısını azaltmak için bir çözümdür. Buna karşılık, CAN-Bus iletişimine dayalı bozuk butonlar, yazılım programlaması nedeniyle onarılamaz. Bu çalışmada, uzaktan ve yakından dinamik olarak yeniden adreslenebilen yeni bir buton stili sunulmaktadır. Buton sayısının azaltılması, pazarda satış ve kâr elde etmede büyük bir verimlilik sağlar. CAN-Bus'a dayalı veri iletimi adresleme de kolaylık ve interaktif çözümler sunmaktadır. Arıza durumunda butona kolay erişim kablolu azlığı yüksek katlarda enerji iletimi ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Asansör, CAN-Bus, Buton, İletişim, Uzaktan Adreslenebilir

ABSTRACT

MS THESIS

REMOTE MULTI SCREEN CAN BUS APPLICATION

Neşe ÖZEN DEMİR

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Electrical and Electronics Engineering**

Advisor: Prof. Dr. Bayram AKDEMİR

2025, 40 Pages

Jury

**Prof. Dr. Bayram AKDEMİR
Assoc. Prof. Dr. Seyfettin Sinan GÜLTEKİN
Dr. Assistant Professor Ali Osman ÖZKAN**

CAN-Bus and its derivatives are widely used in many applications. In this study, CAN-Bus communication has been specifically developed for elevator buttons. Traditional elevator buttons have numerous cables to communicate with the control panel. However, the buttons only help us call the elevator. Old-style buttons in tall buildings have many cables. Many cables often cause malfunctions. CAN-Bus is a solution to reduce the number of cables. In contrast, faulty buttons based on CAN-Bus communication cannot be repaired due to software programming. This study presents a new button style that can be dynamically re-addressed remotely and locally. Reducing the number of buttons provides significant efficiency in sales and profit generation in the market. CAN-Bus-based data transmission also offers convenience and interactive solutions for addressing. In case of failure, easy access to the button and reduced cabling provide energy transmission and cost savings in high-rise buildings.

Keywords: CAN-Bus, Elevator, Button, Communication, Remotely Addressable

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp, sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenin fazlasını sunan her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, danışman hocam Prof. Dr. Bayram AKDEMİR' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Her konuda desteğini benden esirgemeyen her an yanımda duran beni destekleyen bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan sevgili eşim Burak DEMİR' e evlatlarım Muhammed Kemal ile Yusuf Ümit'e ve kıymetli aileme teşekkür ederim.

Neşe ÖZEN DEMİR
KONYA-2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Asansör Kontrol Sistemleri.....	2
1.2. Butonlar	2
1.3.Asansör Sisteminde Göstergeler	3
1.3.1.Nesne Tabanlı Yazılım İşlemsel Belleği (STM) Nedir?.....	5
1.3.2. Dot Matrix SMD LED&Driver.....	7
1.3.3. MP2451.....	9
1.3.4. SN65HVD1050.....	10
2.CAN BUS HABERLEŞME	11
2.1.CAN-Bus Haberleşme Nedir?	12
2.2.Asansör Sistemlerinde CAN-Bus Haberleşmenin Yeri	16
2.3. SN65HVD1050.....	16
4. CAN-Bus Haberleşme Çalışmaları	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1.Sistemin Blok Diyagramı.....	20
3.2.Göstergeler.....	22
3.3. UART CAN-Bus Dönüştürücü	22
3.4.Sistemin Arayüzü.....	24
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	27
5. MALİYET HESABI	28
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	35
EKLER	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ω	: Ohm
Ms	: Milisaniye
S	: Saniye
Mm	: Milimetre
A	: Amper
μA	: Mikro amper
Ma	: Mili amper
Hz	: Hertz
a_n	: Aritmetik dizinin n. terimi
a_1	: Aritmetik dizinin ilk terimi
n	: Terim numarası
d	: Ardışık terimler arasındaki fark
S_n	: Bir aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamı

Kısaltmalar

ECU	: Elektronik Kontrol Ünitesi
LCD	: Sıvı Kristal Ekran(Liquid Crystal Display)
TFT	: İnce Film Transistör(Thin Film Transistor)
Dot Matrix	: Çoklu led gösterge
SMD	: Yüzey Montajlı Cihaz(Surface Mount Devices)
LED	: Işık Yayan Diyot(Light Emitting Diode)
MCU	: Mikrodenetleyici Kontrol Ünitesi(Micro Controller Unit)
STM	: Mikrodenetleyici
STM32	: 32 bitlik STM mikrodenetleyici
DC	: Doğru Akım (Direct Current)
CAN-BUS	: Denetleyici Alan Ağı (Controller Area Network)
AKK	: Asansör Kumanda Kartı
LDO	: LM1117 Regülatör
ARM	: Acorn RISC Machine
OSI	: Açık Sistemler Ara Bağlantısı
ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu
UART	: Evrensen Asenkron Alıcı-Verici
USB	: Evrensel Seri Veri Yolu
PIC	: Peripheral Interface Controller
PLC	: Programlanabilir Lojik Kontrol
LDO	: Düşük Voltaj Regülatörü
APK	: Android uygulamaları yükleme dosyası
NYAF	: İnce gövdeli çok damarlı kablo
LIYY	: Sinyal ve kontrol kablosu

1. GİRİŞ

Asansörler mimarinin gelişmesiyle ortaya çıkan dikey şekilde raylar üzerinde hareket edebilen insan ve yük taşımaya yarayan mekanik tasarımlardır. 17. Yüzyılda ilk örnekleri çıkmaya başlayan asansörler dikey şekilde yolcu ve yükleri bir kattan bir kata hareketini sağlamaktadır.

Günümüzde asansör sistemlerinde yapılan çalışmaların temel hedefi; insanların konforu, rahatlığı ve en önemlisi güvenliğini sağlamak ve ayrıca zaman kazandırmaya yöneliktir. Birden fazla kabini bulunan asansör sistemlerinde uygulanmaya başlayan grup kontrolü, asansör kontrol sistemlerindeki çalışmalara paralel yaygınlaşmıştır (Bolat 2006).

Asansör sistemleri mümkün olan veya olası trafik durumlarını kontrol etmek için tasarlanmalı ve mevcut insan sayısına bağlı bina talepleri için esnek olmalı yeniliğe açık olmalıdır. Değişen ve gelişen sistemler uyum sağlamasının yanında istenilen arızalara anında müdahale edilebilir olmalı ve erişim her türlü sağlanmalıdır.

Mimarinin gelişmesi ve özellikle yüksek katlı binaların hayatımızın her alanlarında yer alması asansör sektöründe, interaktif, yenilikçi, güncel asansör tasarımlarının zorunluğu kaçınılmaz olmaktadır.

Yüksek binalarda bulunan asansör sistemlerinin kontrolü, asansör endüstrisinde yenilikler sunmaktadır. Son yıllarda asansör mühendisleri çok çeşitli asansör kontrol sistemleri geliştirmiştir. Yeni sistemler karmaşık yapıları nedeniyle mikroişlemci kullanımı ve bilgisayarla tasarımı gerektirmektedir. Üç bilgisayar kullanılarak, soru cevaplı programlama teknikleri ve grafik ekran düzenlemeleriyle tasarımcı için oldukça elverişli ve kullanışlı tasarımlar elde edilmektedir. Eğer simülasyon işlemi bir program paketi içinde çalıştırılmak isteniyorsa, sistem verilerini işleyen, sonuçları analiz eden bir bilgisayar destekli tasarım programı yaratılmalıdır. Bu sayede gerçek asansör sisteminin davranışına benzer sonuçlar bilgisayar programıyla simüle edilebilir (Bolat 2006).

1.1. Asansör Kontrol Sistemleri

Asansörler, kumanda kartları ve butonlar sayesinde enerjilenir ve kattan kata hareketi sağlanır. Kumanda kartlarını çalışmasını tetikleyen onlara voltaj sinyalleri gönderen asansör sistemlerindeki butonlardır.

Asansör kontrol sistemlerinde birbirleriyle farklı yöntemlerle iletişim kuran birkaç ünite vardır. Klasik sistemler noktadan noktaya kablolama kullanır ve tüm üniteler doğrudan ana kontrol paneline bağlanır. Örneğin 10 duraklı bir asansör sistemi için kontrol panelinden kabin ünitesine yaklaşık 30 kablo ve her kat basmalı düğme ünitesine 20 kablo vardır. Bu, çok fazla kablolama ve işçilik maliyetine neden olur ve sistemi genişletirken zorluklara neden olur ve yanlış bağlantı oranını artırır. Seri iletişim her açıdan en etkili çözüm gibi görünüyor. CAN-Bus, yüksek güvenilirliği ve maliyet etkinliği nedeniyle seri iletişim veri yolu olarak seçilmiştir. Asansör kontrol sistemlerinde 3 farklı seri hat vardır. Kontrol paneli, kabin ve kat butonları arasındaki iletişim için bir hat, kontrol paneli ve sensörler, hız kontrol üniteleri arasındaki iletişim için bir hat, grup operasyonlarında kontrol panelleri arasındaki iletişim için bir hat bulunmaktadır (Özdemir 2004).

1.2. Butonlar

Butonlar elektronik sistemlerde akımları harekete geçiren enerji iletimi veya tetiklemesini sağlayan basit elektronik devre elemanlarıdır.

Asansör sistemlerinde butonlar kabinin harekete geçmesi için sisteme komut vererek seyir halinde asansör vb. sistemlerin çalışmasına yardımcı olmaktadır.

Asansörlerin hareketi ve kullanıcıya bilgilendirilmesi butonlar ve göstergeler sayesinde yapılır. Her katta buton ve ihtiyacın belirlediği gösterge tipleri vardır. Kablolama sistemi her kattaki butona bir kablo, her kattaki gösterge segmentlerine ayrı ayrı kablolar şeklinde yapılır. Ancak bu temel bağlantının işçiliği çok ve ekonomik olarak yanlış bir tercihtir (Karabayır and Kaymakçı 2023).

Asansör sistemlerinde butonlar kendilerine gelen konutları kumanda kartlarına ileterek veri akışını sağlamaktadır. Kabinde yer alan kontrol panelinde hedef katı seçmek için kat seçme butonu, kapı açma kapı kapatma butonu, alarm zili butonu, interkom butonu vb. butonlar yer almaktadır. Tüm bu butonlar asansör sisteminin

ihtiyaçlar doğrultusunda çalışmasına öncülük etmektedir. Mimari yapıların yüksek olması kat kasetleri ve kabin kasetlerindeki butonların kablolamalarında karmaşıklığa sebep olmaktadır. Ayrıca arıza durumlarında, asansör sistemini durdurmadan arızalı kattaki butonu devre dışı almak zaman kaybına neden olmakta ve sisteme anında müdahale etme gecikebilmektedir. Ayrıca düşük katlarda ihmal edilebilir olsa da özellikle yüksek katlarda meydana gelen kablolama maliyeti ve karmaşıklığı, arızaya hemen müdahale edememe istenmeyen durumlardır. Tam bu noktada CAN-Bus haberleşme sistemi, asansör butonları için veri iletimi hızı, kablolama azlığı, arızaya hemen müdahale edilebilir olması nedeniyle bizlere yenilikçi ve güncel çözümler sunmaktadır.

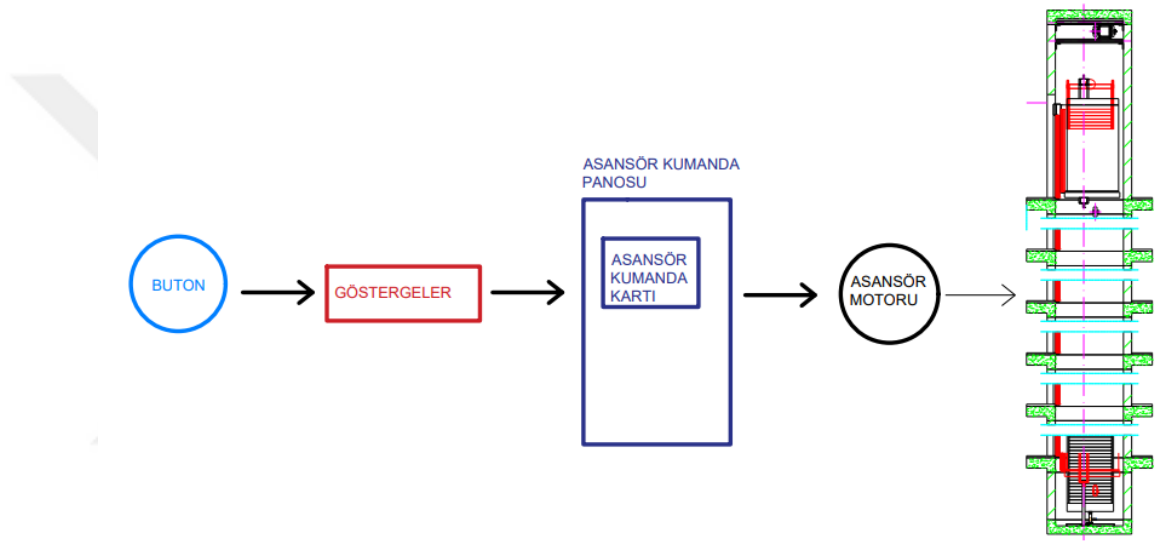
Bu çalışma asansör uygulamaları ve benzeri uygulamalarda gösterge veya butonların uzaktan ayarlarının yapılabilmesi, kabin konum bilgisine bilgisayar ortamında erişebilmeye ve göstergede gösterilecek karakterlerin değiştirilebilmesine odaklanmıştır. Zaman kaybı önlenmek istenmiştir. Ayrıca sektöre ekonomik çözümler sunmak hedeflenmiştir.

CAN-Bus sistemlerinde farklı tarzlarda donanımlar eklenebilir. Örneğin; çoklu led gösterge (Dot Matrix), sıvı kristal ekran (LCD), ince film transistör (TFT), vb. asansör donanımları eklenerek isteğe uygun tasarımlar genişleterek sunulabilir. Ayrıca asansör takip sistemleri eklenerek sistem güvenliği artırılabilir.

1.3.Asansör Sisteminde Göstergeler

Asansör sistemleri bütünleşik sistemlerdir. Kabin hareketi için bütün bir sistemin çalışmasını tetikleyen butonların varlığıyla beraber butonların beyni görevini üstlenen asansör göstergeleri bulunmaktadır. Asansör göstergeleri panodan gelen asansörün konum bilgisini insanların görebileceği duruma getiren sistemlere asansör göstergeleri denilmektedir. Yönetmelikte belirlenen ölçüler kapsamında üretilmektedir. Asansör göstergeleri yedi segment, LCD, TFT, Dot Matrix gibi tasarımlar yapılmaktadır. Kullanılan tasarım türüne göre buton tetiklemesini yönlendiren göstergeler asansörün seyir halindeki durum bilgilerini bize verir. Göstergeler seri ve paralel tesisat olarak ikiye ayrılmaktadır. Paralel tesisatlarda panodan gelen bilgi direkt veri olarak işlenmektedir. Veriler kablolarla sisteme iletim sağlamaktadır. Ve bu durum yüksek katlı binalarda, hastane ve otel gibi günümüz mimarisine güncel çözümler sunamaz.

Seri tesisatlarda panodan gelen protokol bilgileri göstergede işlenir ve ekranda gösterilir. Burada butondan gelen kullanıcı bilgileri mikroişlemcide işlenerek asansör kumanda panosuna aktarır. Böylece asansörün, shaftta (asansör kuyusunda) hareketi sağlanır. Aşağıda kabinin asansör kuyusundaki hareketi sembolize edilmiştir.



Şekil 1.1. Kabinin kuyuda seyrinin gösterimi

Genel bir kat kasetinde görüldüğü üzere STM32F042C6 STM ailesinden mikroişlemci, Dot Matrix, SMD LED&Driver Led sürücü entegresi, MP2451 DC-DC dönüştürücü devresi, SN65HVD1050 CAN-Bus haberleşme sitemi göstergenin temel elemanlardır. CAN-Bus haberleşme sistemi olması sistemin verimini ve asansör sistemlerindeki veri iletimi akışını etkilemektedir.

1.3.1. Nesne Tabanlı Yazılım İşlemsel Belleği (STM) Nedir?

Nesne tabanlı yazılım işlemsel belleğini (STM) uygulamak için esnek bir çerçeve sağlayan bir Java yazılım kütüphanesidir (Herlihy, Luchangco, and Moir 2006).

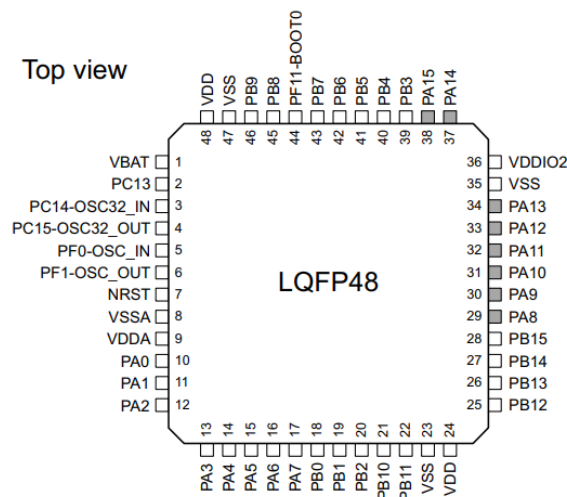
Mikroişlemci kontrol üniteleri (MCU)' nin ihtiyaçlarını karşılayan düşük maliyetli bir platform geliştirmek için üretilmiştir. Güç tüketimi düşük olan uygulamalarda üstün hesaplama performansı ve kesintilere karşı gelişmiş sistemlerdir. Yüksek düzeyde kod verimliliği sağlamaktadır. STM32F042x4/x6 cihazları, Acorn RISC makine (ARM) araçları ile uyumludur (STM32F042C6 veri sayfası (13/117 Sayfa) STMICROELECTRONICS | Sıfırlama ve güç yönetimi n.d.).

STM32 serisi mikrokontrolörler oldukça yaygın olarak kullanılan ARM tabanlı işlemcidir (Deng et al. 2020; Luo et al. 2021).

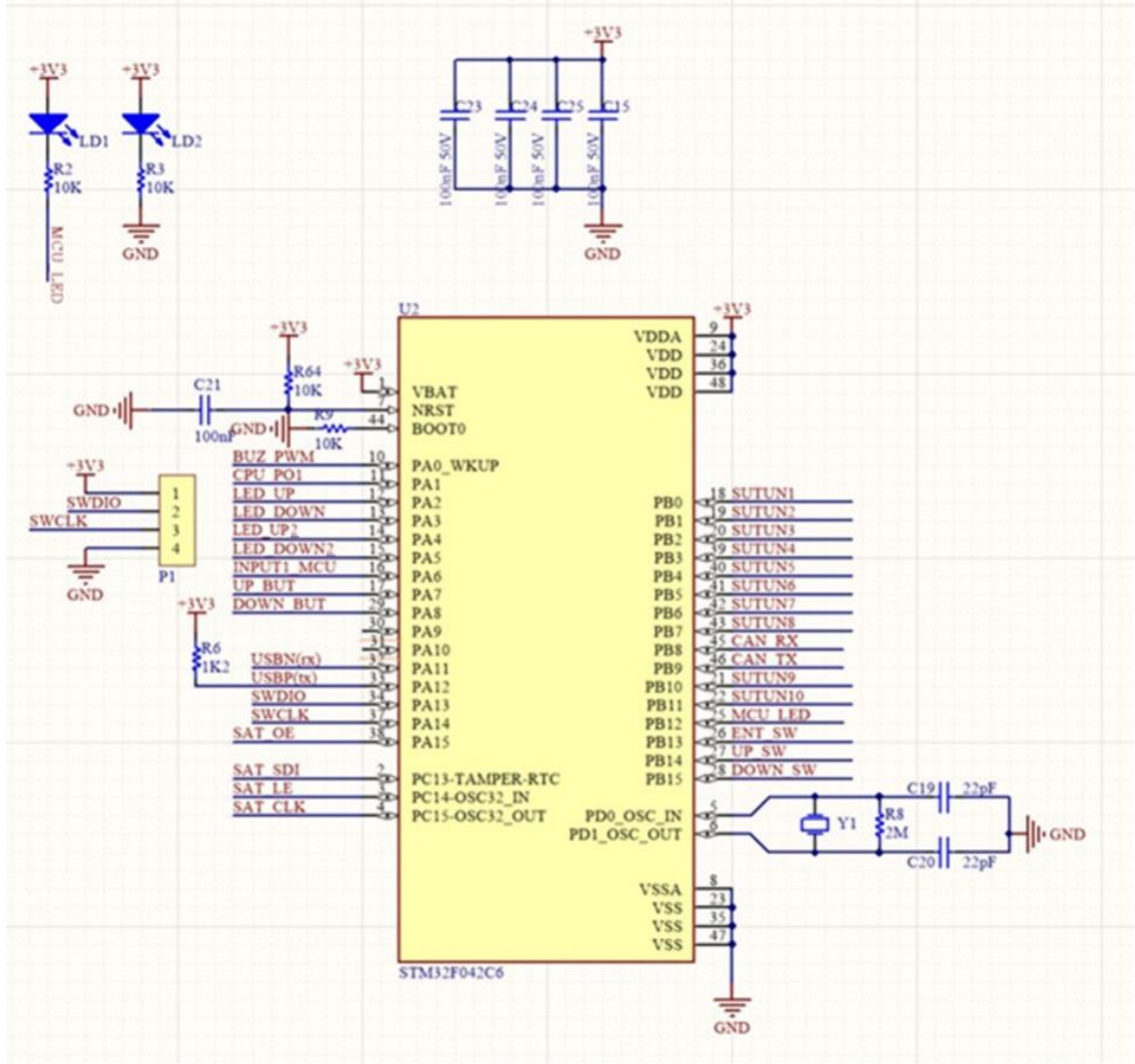
STM ailesinin her entegresi CAN-Bus haberleşmeyi desteklememektedir. Bu çalışmada CAN haberleşmeyi destekleyen STM32F042C6 kullanılmıştır.

STM32F042C6 CAN 1Mbit/s 'ye kadar bit hızıyla 2.0A ve 2.0B spesifikasyonlarıyla uyumludur. 11 bitlik tanımlayıcılara sahip standart çerçevelerin yanı sıra genişletilmiş çerçeveleri de alabilir ve iletebilir (STM32F042C6 veri sayfası (13/117 Sayfa) STMICROELECTRONICS | Sıfırlama ve güç yönetimi n.d.).

Aşağıda çalışmada kullanılan STM32F042C6 pin girişleri besleme gerilimleri çalışma durumları datasheet değerleri gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Kullanılan STM kılıfı (STM32F042x4 STM32F042x6 2017)



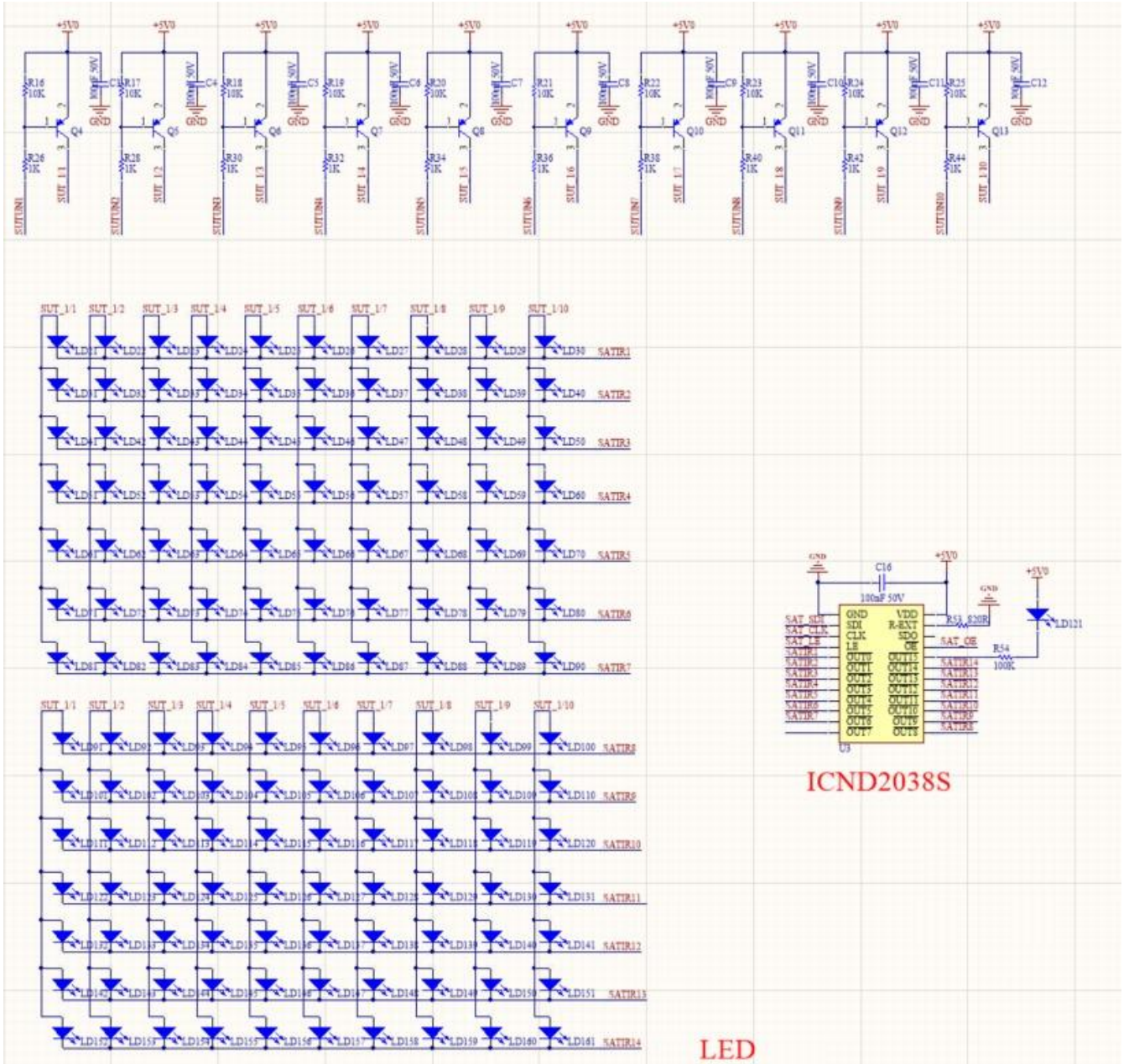
Şekil 1.3. Sistemin devre şeması

1.3.2. Dot Matrix SMD LED&Driver

Bir nokta matrisinde görüntülenen nesnenin doğası gereği 8x8 olması gerekir. Bir nokta matrisi tüm görüntüyü aynı anda işleyemez. Bunu düzeltmek için görüntüyü çizgiler şeklinde görüntüler. İlk olarak, tüm görüntüyü alır ve ardından görüntünün ilk sütununu, bu sütunu etkinleştirerek ve aynı sütun için karşılık gelen satır LED'lerini etkinleştirerek görüntüler. İşlemi ikinci sütun, üçüncü sütun vb. için tekrarlar. Son sütuna ulaşıldığında, tekrar ilk sütuna geri döner. Bunun arkasındaki mantık, sütunlar yeterince hızlı çevrilirse, algılanan görüşümüzün değişen sütunlara ayak uyduramayacağı ve tüm sütunların aynı anda aydınlandığını algılayacağıdır. Bu çalışmada, önerilen yenileme hızı 1000/8 (125) Hz' dir. Yani her sütun saniyede 125 kez sırayla yenilenir. Yani toplamda tüm 8 sütun saniyede 1000 kez yenilenir, 125 Hz' e çıkar, yani görüntü her saniye 125 kez yenilenir (IEEE 2025).

Çoklu led gösterge (Dot Matrix) çalışmalar incelendiğinde, ışık yayan diyod (LED) nokta matris ekranlarının montajı için, yalıtımlı tellerin epoksi yapıştırıcı ile alüminyum bir levhaya sabitlenen bir matris üretmek üzere örüldüğü bir tel matris geliştirilmiştir. Bu tek katmanlı dokuma tel levha, ekran levhasının üretim sürecini basitleştirirken aynı zamanda çıplak LED çiplerle monte edildiğinde geleneksel yalıtımlı alüminyum baskılı devre levhalarının iki katından fazla ve geleneksel cam epoksi baskılı devre levhalarının beş katından fazla ısı dağılımı gösterir. Ayrıca, yüksek yoğunluklu ve yüksek parlaklıktaki LED nokta matris ekranlar için uygundur(Asai n.d.).

Dot matrix sistemi her biri LED sürücü üzerinden akım geçirerek sistemi tarar ve ilgili ledi yakmaktadır. Aşağıdaki görselde çalışmada kullanılan Dot Matrixli, yüzey montaj (SMD) LED sürücü devresi gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Dot matrix smd led driver devresi

ICN2038S, 16 kanallı sabit akım LED sürücüsüdür. 16 kanalın tümü sabit akımdır ve tek bir harici dirençle ayarlanabilir, böylece kullanıcılara LED'lerin ışık yoğunluğunu kontrol etme esnekliği sağlar. ICN2038S, akım hassasiyeti kontrol teknolojisini kullanır, bu da IC' ler arasında $\pm 2,0$ 'dan az hata ve kanallar arasında $\pm 2,0$ 'dan az hata ile sonuçlanır. ICN2038S çıkış aşamasında, 16 düzenlenmiş çıkış portu, geniş bir ileri voltaj aralığı (VF) varyasyonları boyunca düzgün ve kararlı akım alıcıları ile LED'leri sürmek için tasarlanmıştır. ICN2038S, seri giriş verilerini paralel

çıkış formatına dönüştüren dört adet 16 bitlik kaydırma kaydı ve mandal içerir. Entegre çift mandalları ile ICN2038S, daha yüksek yenileme hızları elde edebilir (ICN2038S Veri Sayfası n.d.).

1.3.3. MP2451

Buck dönüştürücü olan MP2451 regülatörü girişten gelecek olan yüksek voltajları sisteme en uygun olacak şekilde, sistemin çalışacağı 3-5 V olacak şekilde ayarlayabilen voltaj regülatörüdür. Girişten uygulanan maksimum 36 V voltajı düşürme esnekliğine sahip ve çıkıştan 600 mA akım verirler. Aynı zamanda çevre malzemelerinin küçük boyutlu olmasından kaynaklı slim PCB tasarımlarına uygun bir donanım yapısına sahiptir.

MP2451, entegre dahili yüksek taraf yüksek gerilim güç MOSFET' ine sahip yüksek frekanslı (2MHz) bir düşürücü anahtarlama regülatörüdür. Hızlı döngü tepkisi için akım modu kontrolüyle tek bir 0,6A (veya daha az) yüksek verimli çıkış sağlar. Geniş 3,3V ila 36V giriş aralığı, otomotiv giriş ortamında çeşitli düşürme uygulamalarına uygundur. 1µA kapatma modu durgun akımı, pille çalışan uygulamalarda kullanıma olanak tanır. Hafif yük koşullarında anahtarlama frekansının düşürülmesiyle, anahtarlama ve kapı sürücü kayıplarının azaltılmasıyla geniş bir yük aralığında yüksek güç dönüşüm verimliliği elde edilir (MP2451 | 36V, 2MHz, 0,6A Adım Aşağı Dönüştürücü | MPS n.d.).

Çıkış voltaj ayarlaması veya gerilim bölücü dirençlerinin belirlenmesi için aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır.

$$V_{OUT} = V_{FB} \frac{(R1 + R2)}{R2}$$

Vout : Çıkış voltajı

VFB : Geri besleme voltajı

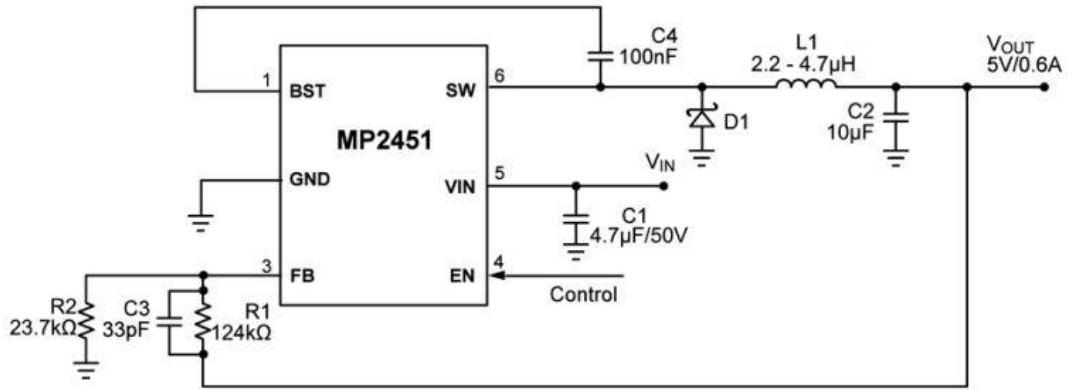
R1 : Gerilim bölücü direnci

R2 : Gerilim bölücü direnci

VFB geri besleme voltajı 0.8V olarak alınır. 3.3V çıkış elde edilmek için R1 direncini 124k Ω , R2 direncini 40.2k Ω kullanmak gerekmektedir. Direnç toleransı % 1 dir (36V, 2MHz, 0.6A Step-Down Converter The Future of Analog IC Technology DESCRIPTION 2019).

Burada dirençlerin toleransı %1 seçilmesinin nedeni çıkış voltajında sapmanın en aza inmesini sağlamak içindir.

Kullanılan devre şeması aşağıda verilmiştir. Aşağıda MP2451 entegresinin devre şeması gösterilmiştir (36V, 2MHz, 0.6A Step-Down Converter The Future of Analog IC Technology DESCRIPTION 2019).



Şekil 1.4. Güç dönüştürücü devresi

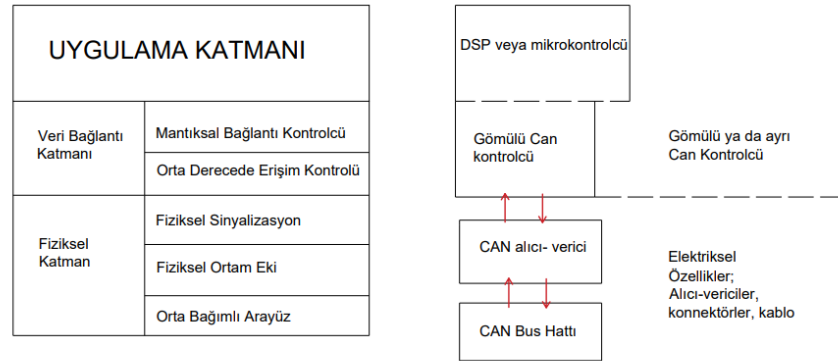
MP2451' in devre elemanlarında yer alan D1 diyodu regülatörün sağlıklı çalışmasında önemli bir yere sahiptir. Regülatör yüksek frekansta çalıştığı için standart diyotların aksine hızlı anahtarlama yapabilen schottky diyot kullanılmalıdır. Bu çalışmada schottky diyot olan 1N5819 kullanılacak kılıfı sod-123 olacaktır.

1.3.4. SN65HVD1050

Bu çalışmada kullanılan CAN-Bus ailesinden bir türdür. CAN-Bus haberleşmeli seri tesisatlarda kullanılan en sık entegredir. CAN-Bus haberleşme içerisinde anlatılacaktır. SN65HVD1050 seri tesisatlı göstergeler içerisinde yerleştirilir.

2.CAN BUS HABERLEŞME

CAN, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) tarafından tanımlanan ve otomotiv endüstrisi için karmaşık kablo demetlerinin yerine iki telli bir veri yolu kullanılması amacıyla geliştirilmiş bir seri iletişim veri yoludur. Bu spesifikasyon, elektriksel parazitlere karşı yüksek bağışıklık ve veri hatalarını kendi kendine teşhis ve onarım yeteneği gerektirir. Bu özellikler CAN' in bina otomasyonu, tıp ve imalat gibi çeşitli endüstrilerde popüler olmasını sağlamıştır. CAN iletişim protokolü, ISO-11898: 2003, ağ üzerindeki cihazlar arasında bilginin nasıl aktarıldığını tanımlar ve açık sistemler ara bağlantısına (OSI modeline) uygundur. CAN iletişim protokolü, ISO-11898: 2003, bir ağdaki cihazlar arasında bilginin nasıl aktarıldığını açıklar ve katmanlar açısından tanımlanan OSI modeline uygundur. Fiziksel ortamla bağlanan cihazlar arasındaki gerçek iletişim, modelin fiziksel katmanı tarafından tanımlanır. ISO 11898 mimarisi, Şekil 1' de gösterilen yedi katmanlı OSI/ISO modelinin en alt iki katmanını ISO 11898 mimarisi, yedi katmanlı OSI/ISO modelinin en alt iki katmanını Şekil 1' de veri bağlantı katmanı ve fiziksel katman olarak tanımlamaktadır (Corrigan 2002).



Şekil 2.1. Yedi katmanlı OSI/ISO modeli (Corrigan 2002).

2.1.CAN-Bus Haberleşme Nedir?

CAN Bus, Robert BOSCH tarafından bulunan saniyede 1Mbit hıza ulaşabilen haberleşme sistemidir. USB ya da Ethernet gibi geleneksel ağların aksine CAN noktadan noktaya büyük boyutlarda veri blokları göndermez. Bir CAN ağında, sıcaklık ya da devir gibi birçok mesaj CAN hattında yayınlanır, bu bilgiler hattaki her bir düğüm tarafından erişilebilir olmaktadır(Durgun 2019).

CAN yüksek performansa ve güçlü hata önleme mekanizmasına sahip asenkron gerçek zamanlı seri bir haberleşme hattıdır (Tenruh 2002).

Elektronik Kontrol Üniteleri (ECU), belirli işlevleri kontrol eden bileşenlerdir; örneğin motor kontrol ünitesi, şanzıman, frenler, direksiyon, sıcaklıklar vb. Modern bir arabada kolayca 70' ten fazla ECU bulunabilir ve her biri otobüsteki diğer ECU'larla bilgi paylaşır. CAN veri yolundaki herhangi bir ECU, bilgi (örneğin sensör verileri) hazırlayıp yayınlatabilir. Yayımlanan veriler, ağdaki diğer tüm ECU'lar tarafından kabul edilir ve her ECU daha sonra verileri kontrol ederek alıp almayacağına karar verebilir. Yakından baktığımızda bir ECU üç temel elemandan oluşur:

- **Mikrodenetleyici:** Mikro kontrol ünitesi (MCU), elektronik kontrol ünitesinin beynidir; gelen CAN mesajlarını yorumlar ve hangi mesajların iletileceğine karar verir. Örneğin, bir sensör yağ sıcaklığını 5 Hz' de ölçüp yayınlayacak şekilde programlanabilir.
- **CAN denetleyicisi:** Denetleyici genellikle MCU' ya entegredir ve tüm iletişimin CAN protokolüne (mesaj kodlama, hata algılama, tahkim vb.) uymasını sağlar; bu da MCU' dan karmaşıklığı ortadan kaldırır.
- **CAN alıcı-verici:** CAN alıcı-verici, CAN kontrol cihazını fiziksel CAN kablolarına bağlayarak kontrol cihazı verilerini CAN veri yolu sistemi için diferansiyel sinyallere dönüştürür ve tersi de geçerlidir. Ayrıca elektrik koruması da sağlar (Falch 2025).

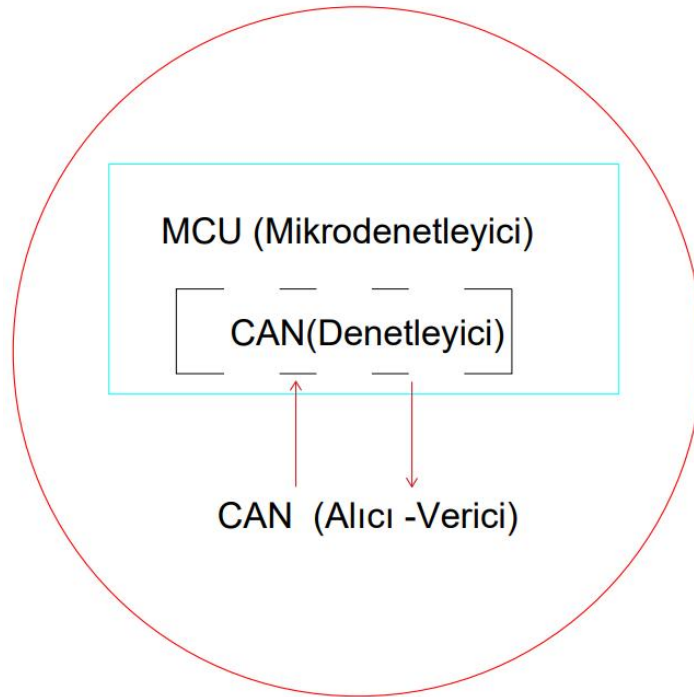
Can hattının haberleşmesinde kullanılan protokolün belirlenmesinde uygulanan adımlar şu şekildedir:

- Mesajları gruptandır: Bir düğümün göndereceği veri sayısı az ise bunun için tek bir mesaj çerçevesi yeterlidir. Ancak düğümünden gönderilecek olan veri fazla ise tek bir mesaj çerçevesi talepleri karşılamaz. Bu nedenle verileri sınıflandırarak

farklı mesaj çerçevelerinde göndermek önem arz eder. Birbiri ile alakalı olan verileri aynı grupta gönderecek şekilde ayarlanmalı.

- Mesajların gönderim sıklığını belirle: Gönderim sıklığı mesajın önemine göre belirlenmektedir. Bir verinin önemine göre veri gönderim sıklığı 10 milisaniye, 20 milisaniye, 50 milisaniye, 100 milisaniye ve 1 saniye olarak ayarlanabilir.
- Mesaj önceliğini belirle: Ayarlanabilecek 8 adet öncelik değeri vardır. 0 en yüksek 7 en düşük öncelik değeridir. Öncelik ayarı yapılmayan bütün mesajlar öncelik ayarı 3' tür.
- Düğüm adresini belirle: CAN hattında düğüm adresi eşsizdir. Bir ağda bir düğüm adresi yalnızca tek bir düğüme verilebilir.
- Mesajın gönderim yöntemini seç: Mesaj gönderimi noktadan noktaya, periyodik gönderim veya talep gönderimi olarak seçilebilir.
- Belirlenen özelliklere göre yazılımı oluştur: Bütün özellikler belirlendikten sonra ilgili mesaj yapısının yazılım tarafına geçirilmesi ve test edilmesi sağlanmalıdır (Li and Ji 2013).

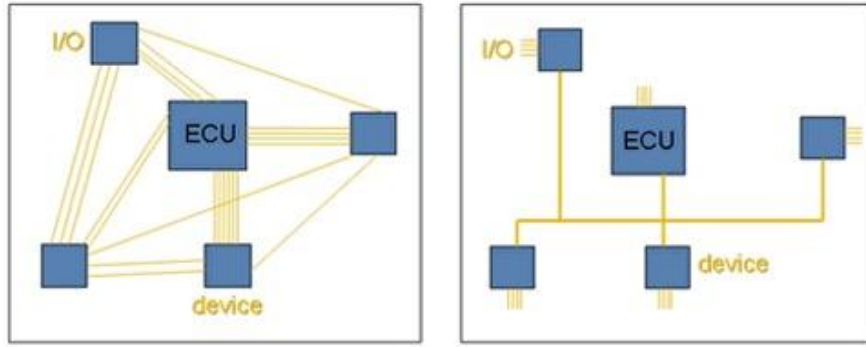
Aşağıda ECU'lar ve CAN-Bus haberleşme hattındaki iletişim ağı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Denetleyici alan ağı veri haberleşmesi

Mikrodenetleyiciler elektronik kontrol ünitelerinin yöneten sistemin çalışmasını ilerlemesini yönlendiren beyinlerdir. CAN-Bus haberleşme protokolünün mikrodenetleyicide çalışabilmesi için CAN-Bus girişlerine uygun pinleri olmadır ve işlemcinin CAN-Bus haberleşmeyi desteklemesi gerekmektedir. CAN-Bus alıcı verici CAN H, CAN L kablolarıyla sisteme bağlar. Cihazdaki bilgileri sinyallere dönüştürür. CAN denetleyici genellikle MCU ile entegreliedir. Sistemdeki sıcaklık, basınç, arıza, mesaj iletimi gibi gerekli bilgileri CAN-Bus protokolü ile MCU’ daki karmaşıklığı önler. Bu durumda özellikle haberleşmedeki kablolama azlığında verimliliği sağlamaktadır. CAN H ve CAN L, CAN veri yolunu oluşturan iki adet fiziksel hattıdır.

CAN H: “CAN High” (CAN Yüksek) anlamına gelir. CAN L: “CAN Low” (CAN Düşük) anlamına gelir veri, bu iki hat arasındaki voltaj farkı ile iletilir.



Şekil 2.2. CAN haberleşmesiz ve CAN haberleşmeli sistem gösterimi

Gerçek zamanlı uygulamalarda sensör, aktüatör, denetleyici ve diğer düğümler arasında verimli ve güvenilir iletişim için bir standart tanımlar. CAN, çok çeşitli ağa bağlı gömülü kontrol sistemlerinde fiili standarttır (Johansson, Törngren, and Nielsen 2005).

CAN veri yolu, çoğu otomotiv endüstrisinde kullanılan bir seri veri yolu protokolüdür. Son zamanlarda, CAN veri yolu ağ uygulaması ve kablosuz iletim veri yolu taşıma teknolojisine daha fazla ilgi gösterilmektedir. CAN veri yolu teknolojisi, kablolama yükünü azaltmak ve aracı elektronik sistemler kullanarak kontrol etmek için modern araçlarda kullanılmaktadır (Salunkhe, Kamble, and Jadhav 2017).

Sensörlerden alınan bilgi ile otomobiller arıza ve hataları da sürücüye bilgi amaçlı göstermektedir. 70’ ten fazla elektronik kontrol ünitesine (ECU) sahip günümüzün modern araçları onlarca sensörden aldığı bilgiler ile kullanıcıların farkına bile varamadığı birkaç milisaniye içerisinde on binlerce karar vermektedir. Sensörlerden elde edilen bilgilerin ECU’ ya iletilmesinde kullanılan yüzlerce metre kablo demeti karmaşa oluşturmaktadır. Teknolojinin oldukça hızlı ilerlediği çağımızda yazılımla haberleşme ve ağ iletimi bu karmaşayı azaltmaktadır (Topuz 2021).

Öncelikli erişim mekanizması esasına göre çalışan CAN, gerçek zamanlı bir seri haberleşme protokolüne sahiptir. Bu yöntem, mesaj çarpışmalarını önleyen bir yöntemdir. Ancak iletişim hattının uzunluğu mesaj gönderilme durumlarını sınırlandırır. Mesafe arttıkça mesaj gönderilme hızı azalır (Öztürk 2010).

CAN Bus ile iletişim kuran, çoklu veri kaynaklarından gelen bilgileri (hız, sıcaklık, arıza kodları vb.) Dot Matrix ekranda gerçek zamanlı olarak görüntüleyen düşük maliyetli ve modüler bir sistem tasarlamayı amaçlamaktadır. CAN-Bus haberleşme otomotiv, asansör vb. endüstriyel uygulamalarda kullanılabilecek çok yönlü çalışma ortamı sunmaktadır. Düşük maliyetli ve bakımı kolay bir çözüm sunarak asansör üreticilerine avantaj sağlama sistemin avantajlarından. Endüstriyel standartlara uygun, uzun ömürlü ve dayanıklı bir sistem olan CAN-Bus haberleşme endüstriyel otomasyon sistemlerinde kullanılabilecek modern bir gösterge ve iletişim çözümü olarak akademik ve endüstriyel uygulamalara katkı sağlamaktadır. CAN-Bus haberleşme sistemi yüksek esneklik, dayanıklı tasarımı, düşük enerji tüketimi ve çoklu dil desteğiyle endüstriyel uygulamalarda kullanım çeşitliliği sunmaktadır. Dot Matrixle yüksek okunabilirlik sağlayan gösterge sistemi kararlı veri iletimini sağlamaktadır. Endüstriyel uygulamalarda makine üretim hatları izleme, makine çalışma parametrelerinin göstermesi, kalite kontrol standartlarının iletilmesi sistem kullanılabilirliğini artırmaktadır. Ayrıca sıcaklık, basınç, akış gibi proses değişkenlerinin izlenmesi ve proses aşamalarının görüntülenmesi temel endüstriyel kullanım alanlarından bazılarıdır.

2.2.Asansör Sistemlerinde CAN-Bus Haberleşmenin Yeri

CAN-Bus haberleşmeli Dot Matrix göstergelerin asansör sistemlerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır ve günümüz asansör sistemlerinde kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Asansör sistemlerinde; çözünürlük, aydınlatma ve kolay entegrasyon sağlaması bu sistemin avantajlarından. Ayrıca CAN-Bus haberleşmeli Dot Matrix göstergeler asansör sistemlerinde; kat bilgisi, yön hata mesajları ve sistemlerde meydana gelen arıza ve güncel durumlar için kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Hem kabin içinde hem de kabin dışında yolculara veri iletimi sağlamaktadır.

CAN veri yolu kablo sayısı iki uzak nokta arasında sadece iki tanedir. Asansör uygulamalarında asansörün hangi katta olduğu göstergelerle sağlanır. Yedi segment göstergeler dijital dünya ile gerçek dünya arasındaki en basit bir çevre birimidir. 7 Karakter “3” sayısını yakabilmek için 5 data yoluna “0”ı yakabilmek için 6 veri yoluna ihtiyaç vardır (Praja and Saputra 2022; Ward 2021).

Çok düğümlü bir RS-485 sisteminde, birden fazla mesajın aynı anda gönderildiği ve bu nedenle çakışmalara ve veri hatalarına yol açan durumlar olabilir. CAN veri yolu, her mesajı tahkim alanında sıralayarak bu sorunu çözer. Her denetleyiciye tahkim alanında bir öncelik atanır. Birkaç denetleyici aynı anda ağa bir CAN çerçevesi iletmeye başladığında, her biri kendi bitini, rakip denetleyicinin veri yoluna iletmeye çalıştığı bit ile karşılaştırır. Bit değerleri eşitse, denetleyiciler bir sonraki biti iletir. Bu, bit değerleri farklı olana kadar devam eder. Mantıksal sıfır (daha yüksek öncelikli sinyal) ileten denetleyici iletme devam ederken, diğerleri veri yolu tekrar serbest kalana kadar iletimlerini keser. Elbette, veri yolu o anda meşgulse, denetleyici veri yolu serbest kalana kadar iletme başlamaz (CAN ve RS-485: CAN Arayüzü Neden Popülerlik Kazanıyor? 2021).

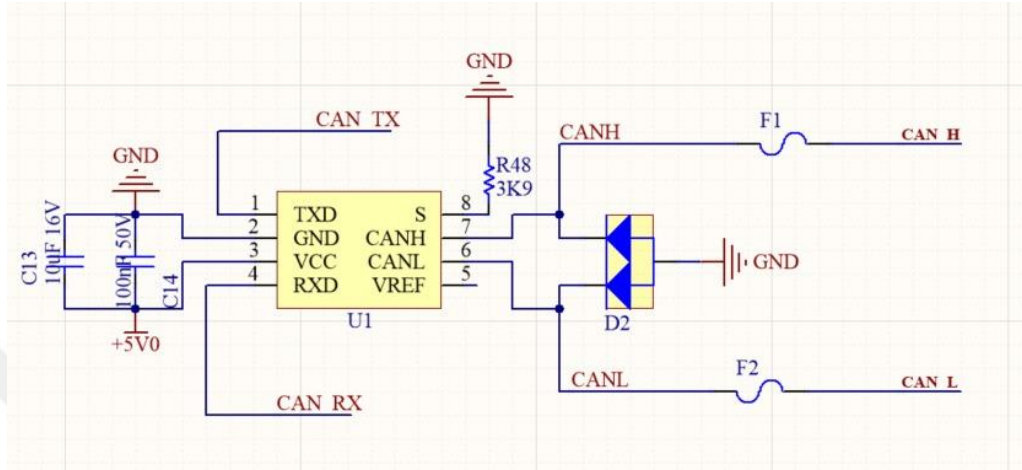
2.3. SN65HVD1050

CAN-Bus haberleşme entegresidir.

SN65HVD1050, CAN-Bus kullanan çok düşük elektromanyetik emisyon uygulamalarında kullanım için ISO11898 standardının spesifikasyonlarını karşılar. Düşük VCC ile yüksek giriş empedansı özellikle zorlu çalışma ortamları için tasarlanmıştır. Güç döngüsü sırasında monoton Çıkışlar HVD1050, -27V ila 40V arası

çapraz kablo, aşırı gerilim ve toprak kaybı koruması, aşırı sıcaklık kapatma, -12V ila 12V'dur. Endüstriyel otomasyon ortak mod aralığı ve ISO7637' ye göre -200V ila 200V arası gerilim geçici akımlarına dayanıklıdır (SN65HVD1050 n.d.).

CAN-Bus haberleşmenin değişen teknolojiler için birden fazla entegresi vardır bizim tasarımıımızda CAN-Bus' ın SN65HVD1050 entegresi seçilmiştir.



Şekil 2.3.Can giriş-çıkış haberleşme devresi

4. CAN-Bus Haberleşme Çalışmaları

Özel amaçlı ağır vasıta araçlarına yönelik bilgisayar arayüzlü ve CAN-Bus tabanlı bir diyagnostik cihaz tasarımı yapılmış ve çalışması test edilmiştir. Çalışmada tasarlanan devre için ana kontrolcü olarak STM32F446RET6 mikrodeneleyicisi kullanılmıştır. Araç CAN hattından veri okuyabilmek için CAN alıcı-verici entegrelerinden faydalanılmıştır. Verinin mikrodeneleyiciden bilgisayar ortamına aktarımı için evrensel asenkron alıcı verici (UART) ile evrensel seri veriyolu (USB) dönüştürücü entegre kullanılmıştır. İki farklı CAN hattı üzerinden veri okuyan bu cihazın test edilebilmesi için evrensel seri veriyolu CAN-Bus arayüzü (PCAN-USB) cihazından faydalanılmıştır. Cihazlardan biri, aracın altyapısı olan J1939 protokolünü kullanan güç aktarma organlarının benzetimi için kullanılırken, diğer ise aracın üst yapısı olan CANopen protokolünü kullanan elektronik cihazların benzetimi için kullanılmıştır (Kuç 2024).

Kaynak araştırmalarına kapsamında şu çalışmaları inceleyebiliriz. CAN üzerinden Peripheral Interface Controller (PIC) programlayan sistem tasarımı CAN'deki veri iletiminin tam zamanlı gerçekleştiği ile ilgili çalışma mevcuttur. Bu

çalışmada, CAN protokolünün mesaj yapısı kullanılarak, heksadesimal dosyalardan alınan bilgilerin, tasarlanan bir program vasıtasıyla CAN mesajlarına çevrilmesi ve CAN Bus üzerinden, mikrodnetleyiciye gönderilerek, yine tasarlanan bir program yardımıyla mikrodnetleyicinin programlanması amaçlanmıştır (Ünal 2006).

Bu çalışmada özellikle üniversiteler ve meslek liseleri gibi, birden fazla binası bulunan eğitim kurumlarında, kullanım saatleri dışında açık unutulmuş aydınlatma üniteleri veya stand-by konumunda bırakılan, TV, akıllı tahta, bilgisayar, projeksiyon v.b eğitim materyallerinin yol açtığı enerji kayıplarının önlenerek enerji tasarrufu sağlamak için etkin bir bina enerji yönetim sistemi hedeflenmiştir. Bu amaçla binaların aydınlatma ve priz hatlarına ait enerji girişleri her binaya ait bir programlanabilir lojik kontrol(PLC) ile kontrol altına alınmış ve bu PLC' ler arasındaki iletişim için başlangıçta sadece otomotiv uygulamaları için tasarlanan fakat yüksek hız, düşük maliyet, yüksek başarımlı gibi nitelikleri nedeniyle çok kısa zamanda bir çok endüstriyel uygulamada da kullanılmaya başlanan CAN-Bus haberleşme sistemi kullanılmıştır (Kalaycı 2015).

Otomobil elektroniğinin kapsamı, klasik elektronik devre ve sistemler ile sınırlı değildir. Artık araçlarda mekanik sistemlerin yerine geçebilecek elektronik yapılar kurmak bile mümkündür. Modern otomobillerde veri iletişimi CAN Bus, LIN Bus ve Ethernet gibi hatlar üzerinden yapılmaktadır (Derse 2017).

CAN-Bus haberleşme sistemlerinin kullanılabilirlik olarak incelenmesi olarak şu çalışmayı örnek gösterebiliriz silolar üzerinden veri haberleşmesi sağlayan sistemi şöyle örnekleyebiliriz. Silo üzerinde farklı noktalarda bulunan algılayıcılar ile CAN tabanlı bir merkezi algılayıcı ağı tasarlanmıştır. CAN ile silo üzerinde dağıtık halde bulunan birbirinden farklı algılayıcılardan ölçümler alınmaktadır. Bu ölçümler sayesinde silo içerisindeki malzemelerin korunması ve dolum boşaltım için uygun koşullar sağlanmaktadır (Mısırlı 2018).

Otomotiv uygulamalarında güvenlik kritik ünitelerin bulunduğu CAN-Bus hattı hızlı iletişim yapmakta, konfor ekipmanları ve diğer kritik olmayan bazı fonksiyonların olduğu hatlar ise düşük hızlarda çalıştırılmaktadır (Derse 2017).

mikrodnetleyici ile CAN Bus haberleşme ağı üzerinden veri depolama sistemi ise başka bir çalışmadır. Bu çalışmada otomobillerdeki CAN-Bus iletişim sistemleri üzerinden algılayıcı verilerine erişmektir. Verilerin kaydedilmesi ve gerektiğinde erişilerek görselleştirilmesidir (Nur and Karaca 2023).

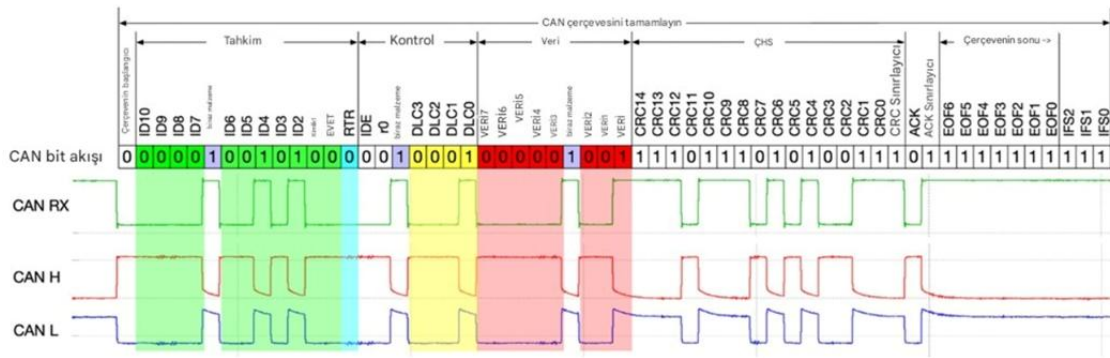
3. MATERYAL VE YÖNTEM

Sistemin ortak noktasını STM32F042C6 ve CAN veri yolu entegresi oluşturmaktadır. Gösterge kendi içerisinde Dot Matrix tasarımı ve sürücüsü (SMD LED& Driver), CAN tabanlı bir MCU (STM32), DC-DC dönüştürücü (MP2451), CAN haberleşme veriyolu modülü (SN65HVD1050) şeklinde ayrılmaktadır.

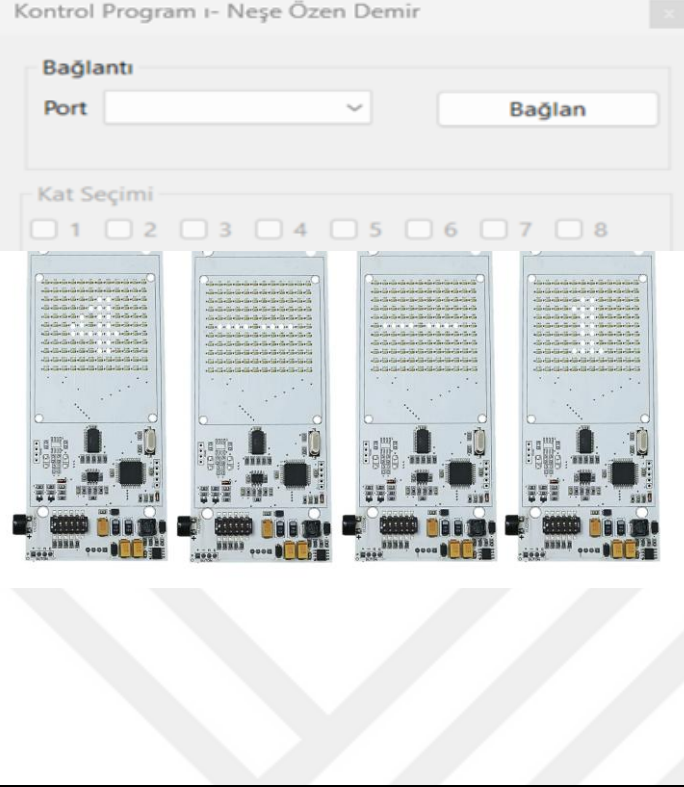
Tüm sistem birbirlerine paralel bağlı olup hat sonu bir direnç ile sonlandırılır. CAN-Bus uygulamasında 120 Ω 'dur (Fu and Liu 2001; Spencer et al. 2021).

Aşağıda Şekil 3.2' den de görüleceği üzere sistem yıldız bağlıdır. Güç katından veya CAN-Bus hattından bir aboneyi ayırırsak sistem yine çalışmaya devam eder. Şekil 3.1'teki sistemin çalışabilmesi için iki tür yazılıma ihtiyaç vardır. Bir tanesi uzaktan erişim için yapılacak olan yazılım diğeri ise alıcılar tarafında çalışacak olan yazılımdır.

CAN-Bus veri yolunun alıcı tarafında ile yazılmış olan bir yazılım vardır ve CAN-Bus veri yolundan aldığı verileri kendi göstergesine yazar. CAN-Bus veri yolundan gelen adres verisi alıcı abone ile eşleşirse alıcı kendisine gelen veriyi alır ve ekranına yazar. Ayrıca alıcıdan ana merkeze bir veri gitmesi gerekiyorsa kendi verisini de cevap kısmına yazar ve geri gönderir.

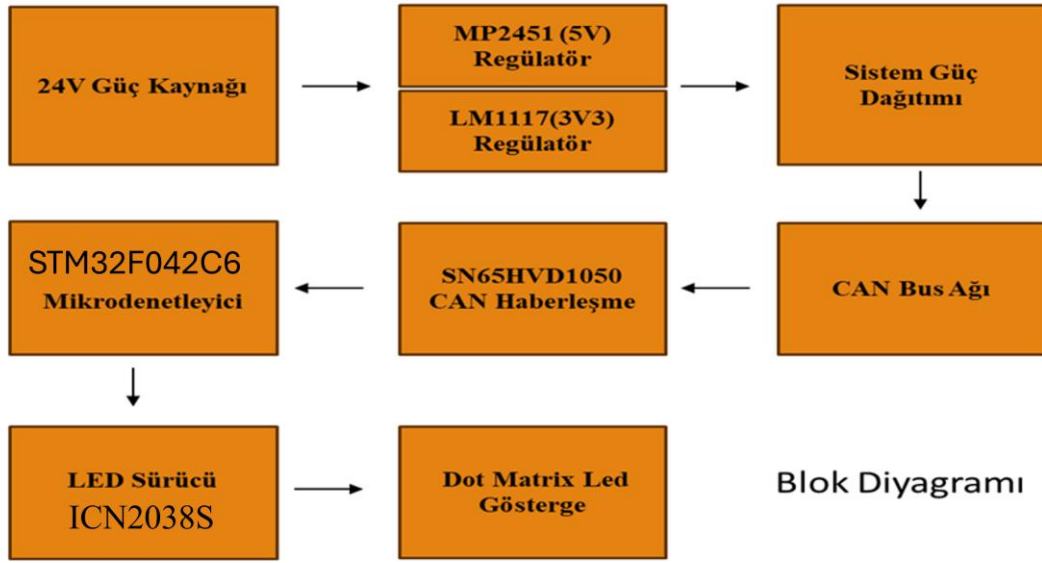


Şekil 3.1. a) CAN-Bus veri yolu haberleşmesine ait temsili bir sinyal akışı

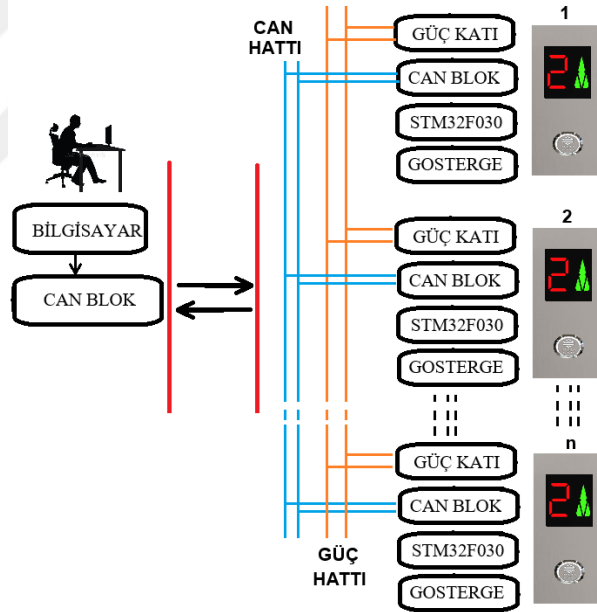
	<pre> void send_can_frame(void) { canMsg_TX.Data[1] = canMsg_TX.Data[2] = canMsg_TX.Data[3] = canMsg_TX.Data[4] = canMsg_TX.Data[5] = canMsg_TX.Data[6] = canMsg_TX.Data[7] = 0; #define Frontdoor_call_registere d (0x000000c8) // Front door Hall call (floor 200+floor) #define Reardoor_call_registered (0x00000108) // Rear door Hall call (floor 264+floor) </pre>
(b)	(c)
Şekil 3.1. (b) Arayüz programının kontrol kısmı (c) Can verisinin C# gönderim fonksiyonu	

3.1.Sistemin Blok Diyagramı

24 Volt panodan alınan giriş voltajı MP2451 DC-DC dönüştürücü ile 5 Volt çıkış gerilimi elde edilir. Düşük voltajlı regülatör (LDO) ile 3.3 Volt çıkış gerilimi sağlıklı bir şekilde elde edilir. CAN-Bus hattı SN65HVD1050 ile CAN-Bus haberleşme sağlanır. ICN2038S akım kontrollü led sürücü ile Dot Matrix sürülür. Buradaki bütün adımlar MCU olan STM32F042C6 üzerinden çalıştırılır.



Şekil 3.2. Sistemde kullanılan materyaller



Şekil 3.3. Sistemin blok diyagramı

3.2.Göstergeler

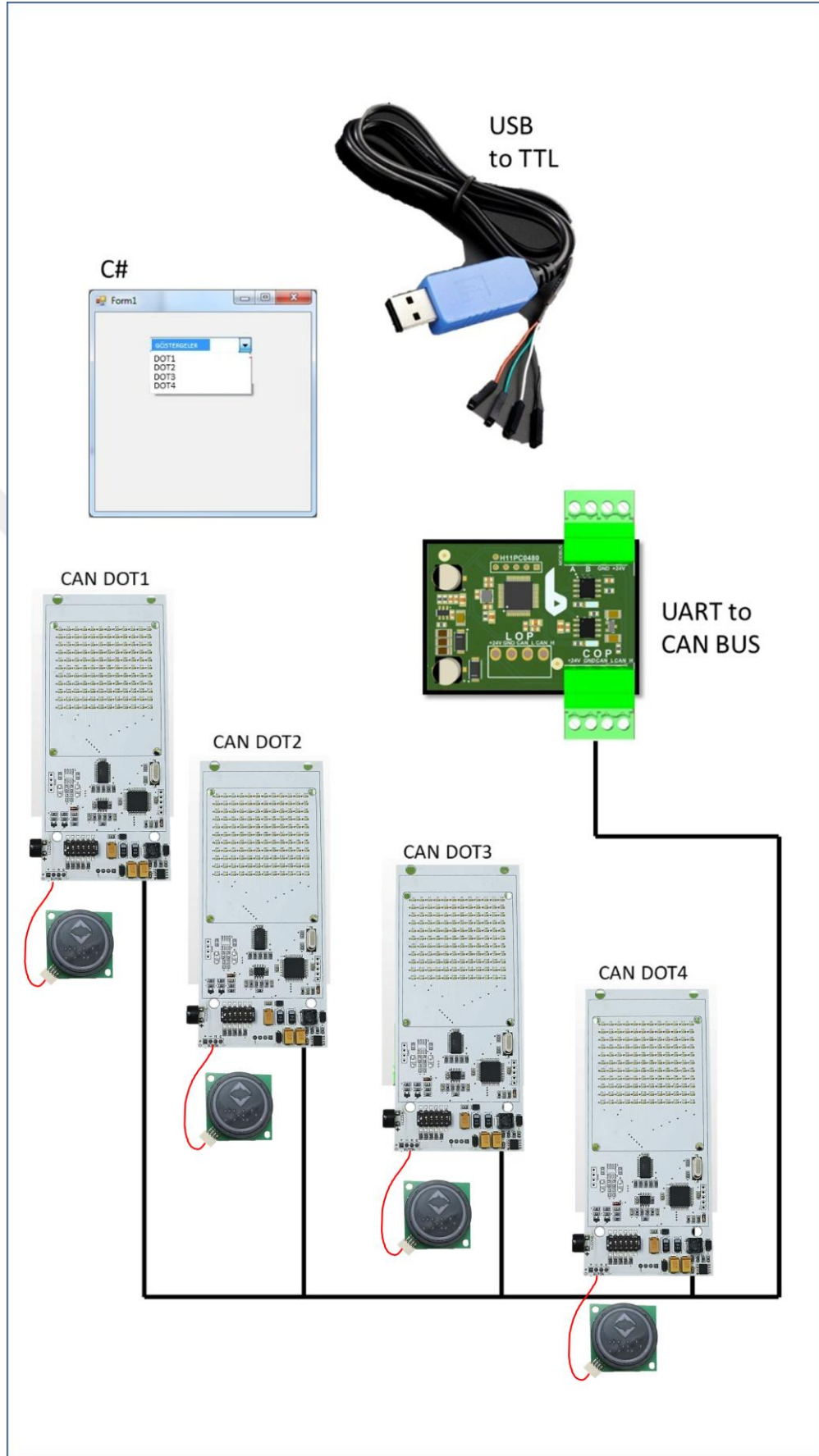
4 adet prototipi hazırlanmış Dot Matrix göstergeler STM tabanlı MP2451 güç hatlı ve SN65HVD1050 CAN-Bus entegresi ile hazır edilmiştir.



Şekil 3.4. 4 adet protatip gösterge

3.3. UART CAN-Bus Dönüştürücü

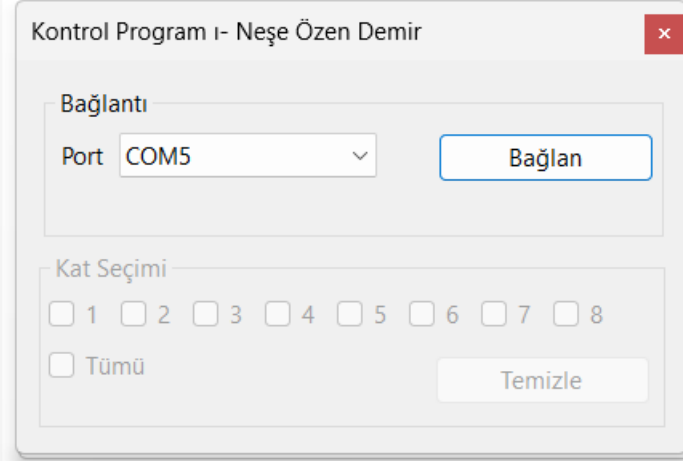
Bilgisayar arayüzündeki program ile bilgisayar üzerindeki bilgileri USB TTL ile CAN-Bus' a dönüştürmesi için aracı bir devredir. Bilgisayar arayüzünden verilen yetkileri CAN-Bus' a çevirip göstergeye iletir.



Şekil 3.5. Sistemin genel bağlantı şeması

3.4.Sistemin Arayüzü

USB TTL ile COM5 seçilerek bağlantı kurulur. Bağlantı sonrası kat atamaları için göstergeler 1. kat dan 8. kata kadar sıralanmaktadır.



Kontrol Program ı- Neşe Özen Demir

Bağlantı

Port COM5

Bağlan

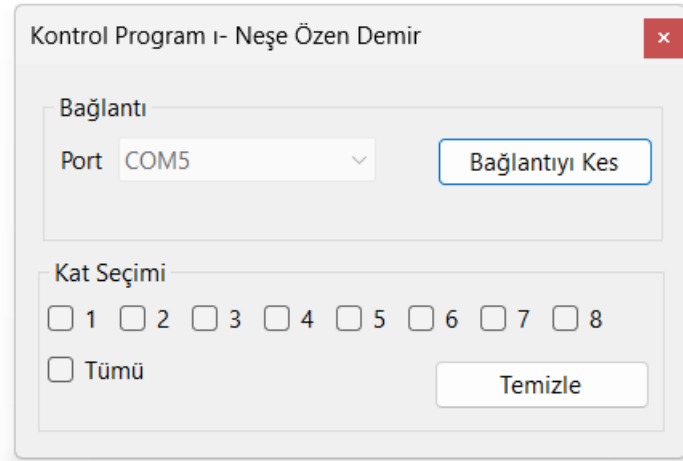
Kat Seçimi

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

☐ Tümü

Temizle

Şekil 3.6. Bağlanmadan önceki arayüz.



Kontrol Program ı- Neşe Özen Demir

Bağlantı

Port COM5

Bağlantıyı Kes

Kat Seçimi

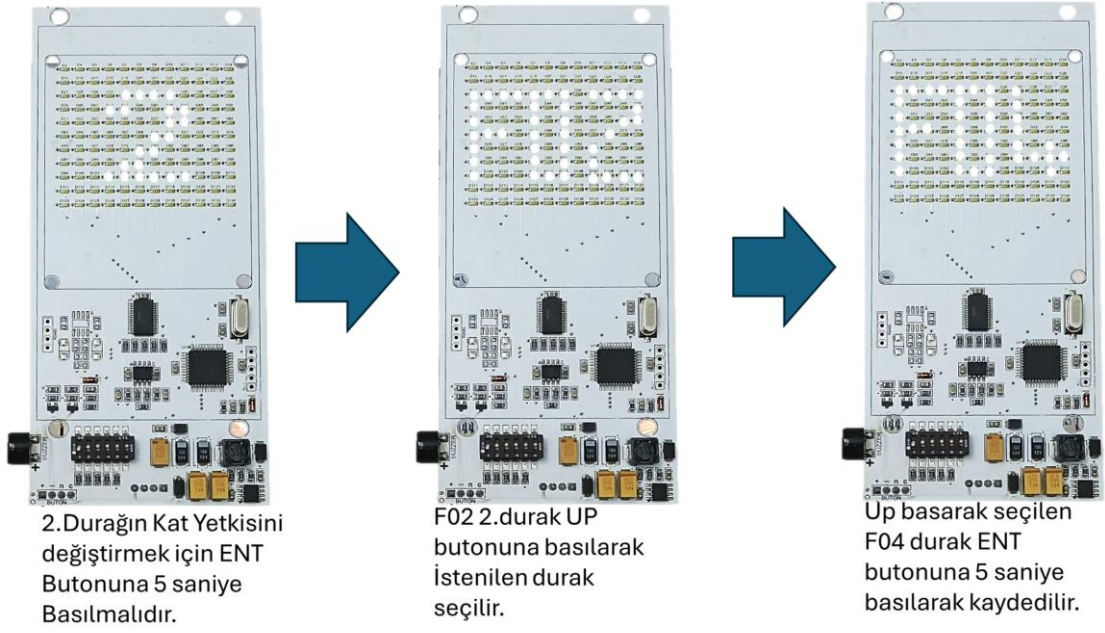
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

☐ Tümü

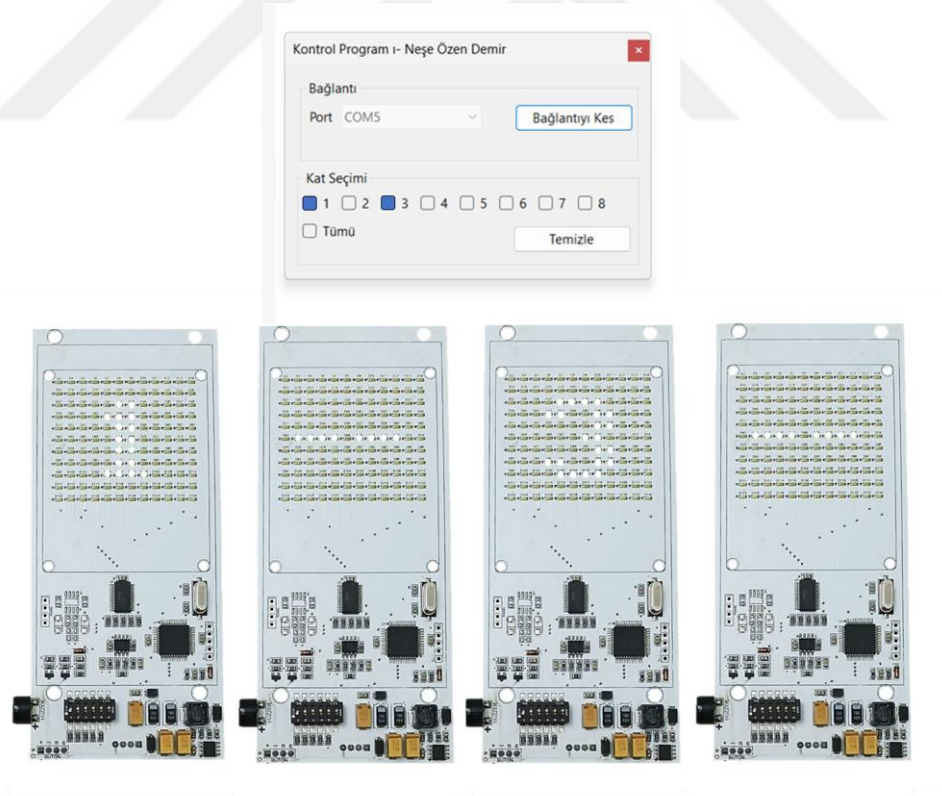
Temizle

Şekil 3.7. Bağlanmadan sonraki arayüz.

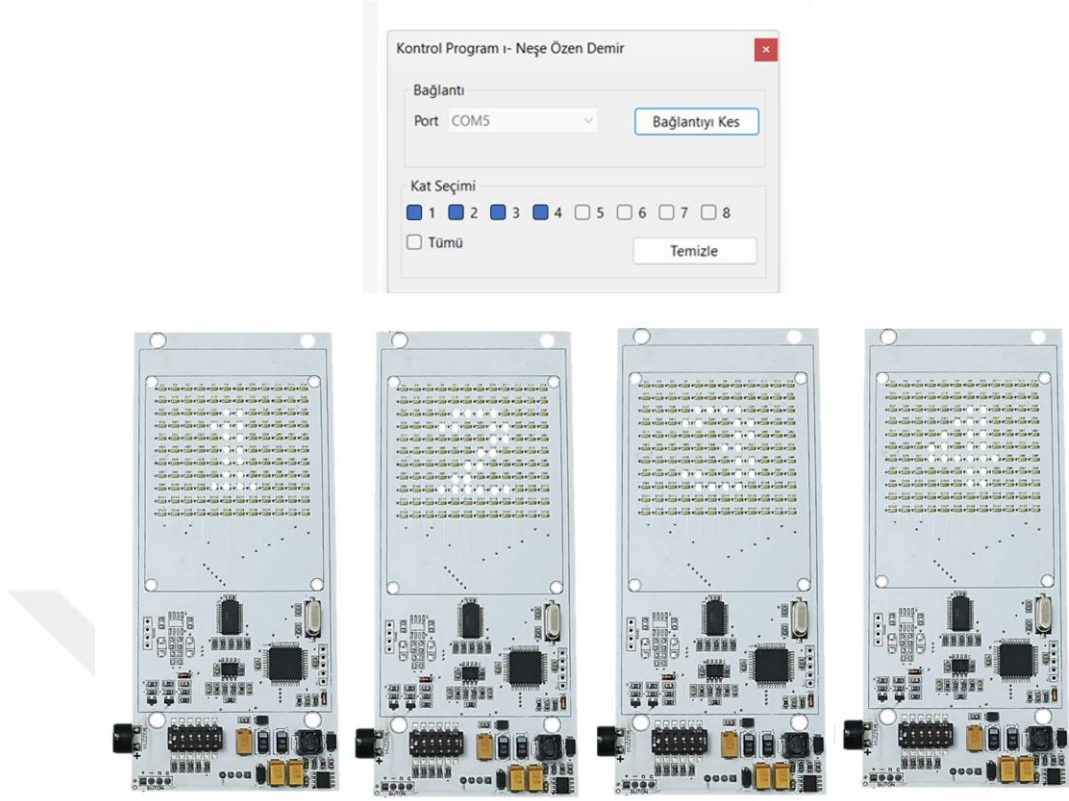
3.5. Gösterge Kat Atamaları



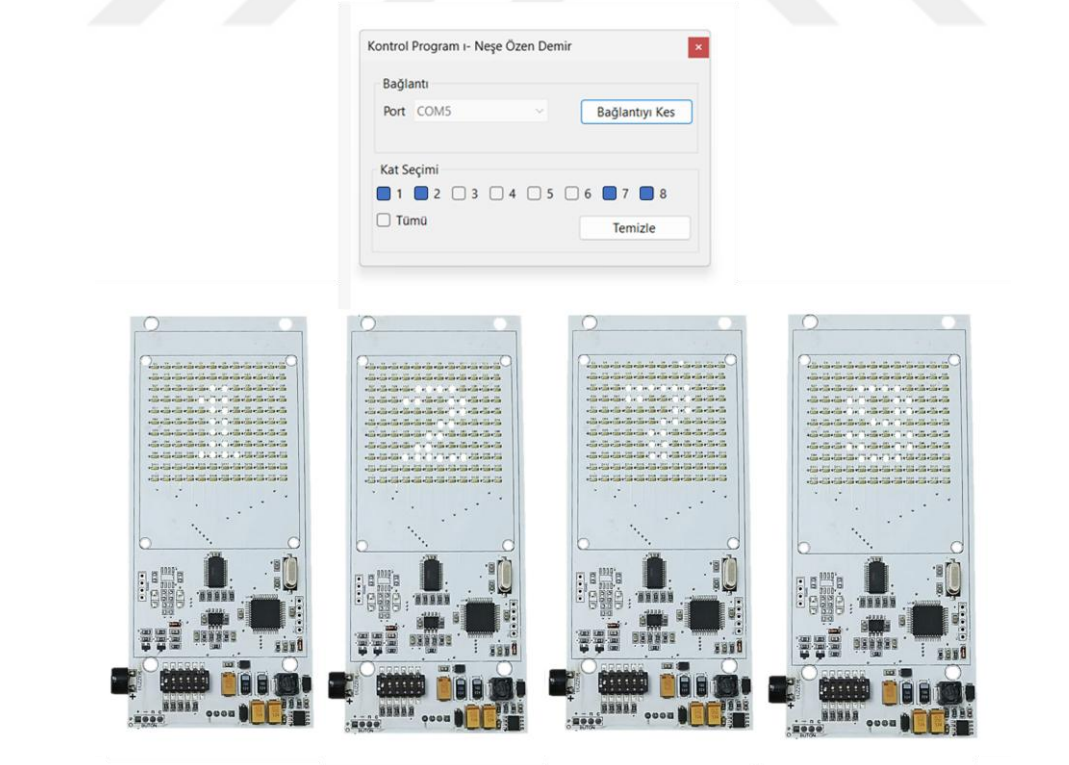
Şekil 3.8.Göstergede kat yetkilendirme yapma



Şekil 3.9. 1.ve 3 kat arayüzde seçildiğinde göstergede görülmesi



Şekil 3.10. 1-2-3-4 durak için kat atamalarının görülmesi



Şekil 3.11. 3. ve 4. katın 7. ve 8. katla değiştirilip atamasının yapılması

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

CAN protokolü başlangıçta otomobillerdeki elektronik kontrol sistemlerinin tek bir hat üzerinden birbirleri ile haberleşmesi için kullanılmasına rağmen, kısa zaman içerisinde farklı yerlerde uygulama alanı bulmuş ve tüm dünyada hızlı rağbet görmüştür(Ekiz 1997; Fu and Liu 2001).

CAN-Bus haberleşme protokol yapısı sayesinde 127 kadar cihaz bağlama imkânı sunar(Üzülmez, Canan, and Akdemir 2020). Ayrıca bu durum kullanılan CAN-Bus haberleşme entegrelerine göre değişmektedir.

CAN-Bus haberleşme entegrelerine ne kadar cihaz bağlanacağı veri sayfalarında yazmaktadır.

Asansör sistemlerinde ve mevcut güncel çalışmalar incelendiğinde CAN-Bus çalışmalarının her alanda var olduğu ve gün geçtikçe mevcut çalışmaların arttığı görülmektedir.

Asansör sistemlerinde her katta kullanılan göstergeler ve çağırma butonları, uyarı zilleri ve konuşma modülleri içerebilir. Bunlardan bazıları kabin ile hareket ettikleri için birer tane olması yeterlidir. Ancak buton ve göstergeler her katta olmalıdır. Bu çalışmada 8 adet buton ve göstergelerin CAN-Bus veri yolu ile denetlenmesi gerçekleştirilmiştir.

Asansör sistemlerinde hazır tesisatlar ikiye ayrılmaktadır. Paralel hazır tesisat ve hazır tesisattır. Paralel hazır tesisat çok kabloların derlenip ustanın sahada rahatça bağlantı yapması için vardır. Böylece çok fazla kablonun toplanmasıyla saha da montaj yapılmaktadır. Seri tesisatlarda 4 tane kablo ile göstergeler ve kabin arasında iletişim kurulmaktadır. CAN-Bus sistemler seri tesisatlarda mevcuttur, paralel tesisatlarda bulunan kablolama en aza indirilmiş sistem verimli hale getirilmiştir. Bu durum çalışmada da anlatıldığı gibi bilgisayar arayüzünde bilgi okunmuş USB TTL' den CAN-Bus haberleşmeyle bağlanmıştır. Buradan göstergelere bağlantı olmuştur. Hem kat atamalarında hem de göstergeler ve kabin üzerinde kablolama en aza indirgenmiştir.

5. MALİYET HESABI

Yedi segmentli bir gösterge kullanılan 10 duraklı asansör tesisinde butonlar ve göstergelerde kullanılan kablolarla maliye hesabı:

Yedi segment göstergelerde kumanda panosundan göstergelere toplamda 16 kablo gitmektedir. Kumanda panosu son kat gösterge arası ortalama 12 m, kat göstergeleri arası 5 m, 0,22 mm² kesitli NYAF kablo kullanılmaktadır. Kumanda panosu ve butonlar arasına her kata özel kat ucu kablosu çekilmektedir. Kat ucu kablosu son kattan zemin kata kadar aritmetik dizi şeklinde artış göstererek hesaplanmaktadır.

NOT: Katlar arası sabit 5 m fark olacak şekilde hesaplanmaktadır.

10 duraklı asansör tesisi için kumanda panosundan yedi segmentli göstergeye giden bir kablonun uzunluğu kablo uzunluğu=12+(9x5) = 57 m 0,22 mm² kesitli NYAF kablodur.

7 segment göstergelerde kumanda panosundan gelen çıkışlar:

A segmenti

B segmenti

C segmenti

D segmenti

E segmenti

F segmenti

G segmenti

2G segmenti

2BC segmenti

YOK: Yukarı yönde ok

AOK: Aşağı yönde ok

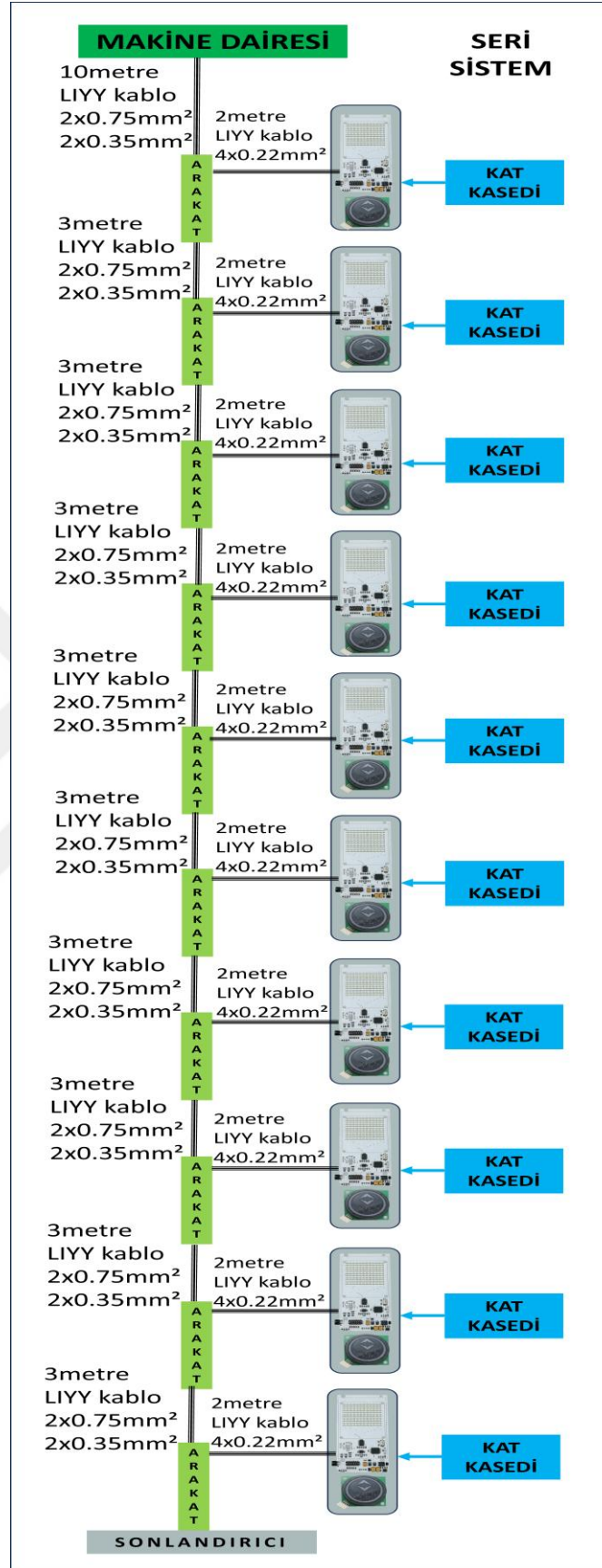
SD: Servis dışı

FIRE: Yangın

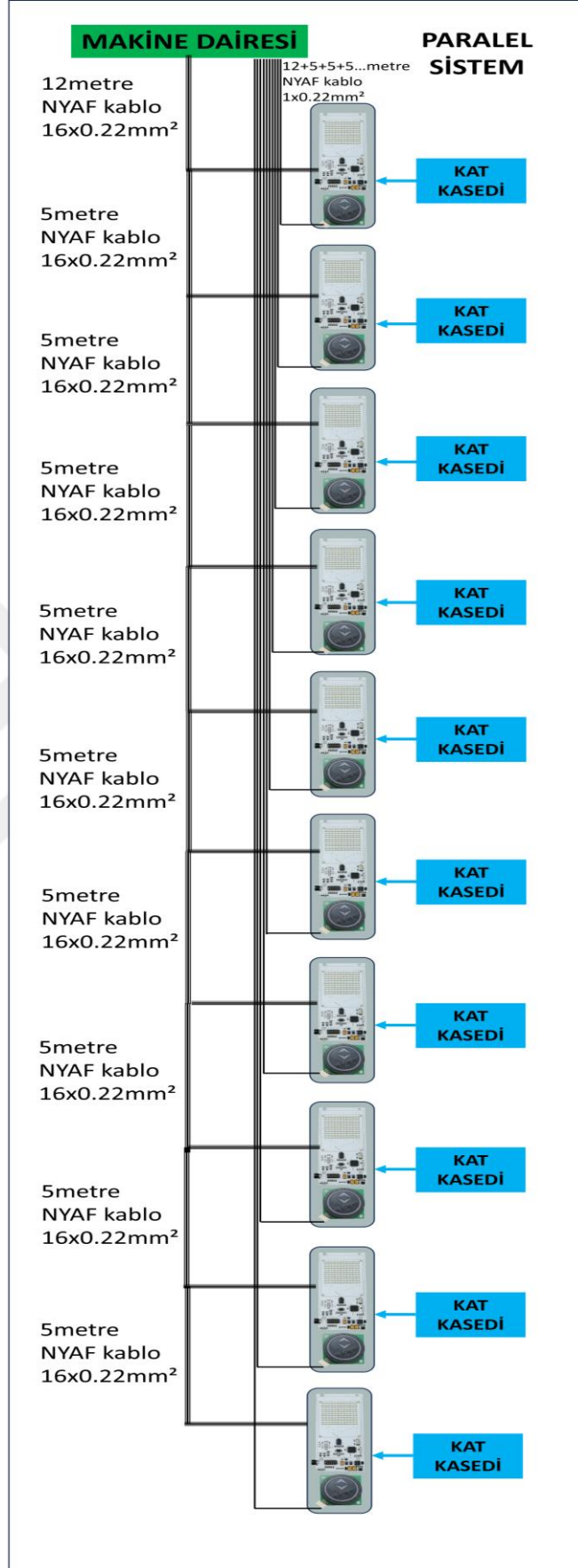
MES: Meşgul

100: +24V

1000: GND şeklinde olmaktadır.



Şekil 5.1. Seri tesisatlı sistemlerde kablo uzunluk gösterimi



Şekil 5.2. Paralel tesisatlı sistemlerde kablo uzunluk gösterimi

Toplamda 16 kablo çekildiğinden $16 \times 57 = 912$ m $0,22 \text{ mm}^2$ kesitli NYAF kablo olarak bulunur.

Kumanda panosu butonlar arası aritmetik dizi artışı:

$a_n = a_1 + (n-1) \times d$ formülü ile hesaplanmaktadır.

- a_n , dizinin n. terimi
- a_1 , ilk terim
- n, terim numarası
- d, ardışık terimler arasındaki fark

$n = 10$ duraklı asansör tesisi için 10

$d =$ her iki asansör katı arasındaki varsayılan fark 5 m'dir

$a_1 = 12$ m

$a_2 = 12 + 5 = 17$ m

⋮

$a_{10} = 12 + (10-1) \times 5 = 57$ m

$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{10}$ toplanırsa kumanda panosu ve butonlar arasında ayrı ayrı çekilen kabloların hesaplanması yapılabilir.

Bir aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamı S_n ile ifade edilmektedir.

$S_n = n/2 [a_1 + (n-1)d] = n/2 (a_1 + a_n)$ formülüyle bulunmaktadır.

10 duraklı asansör tesisi için kumanda panosu asansör son kat butonu 12 m diğer katlar arası butonlar 5 m olan yerde kullanılan toplam kablo uzunluğu yukarıdaki formülden:

$S_n = 10/2 (12 + 57) = 345$ m $0,22 \text{ mm}^2$ kesitli NYAF kablodur.

$0,22 \text{ mm}^2$ kesitli NYAF kablonun birim maliyeti 2 TL'dir.

Toplam maliyet = $(912 + 345) \times 2 = 2514$ TL'dir.

CAN-Bus haberleşmeli sistemlerde asansör şaftında arakat kartları bulunmaktadır. Arakat kartlarının amacı katlar arası bağlantıyı sağlamak, hattın düzgün ilerlemesini sağlamak ve göstergeler arasındaki bağlantıyı kurmaktır. Kumanda panosu son kat arakat kartı arasında 10m, $2 \times 0,35 + 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY sinyal ve kontrol kablosu kullanılmaktadır. Katlar arası arakat kartları arasında 3,3 m $2 \times 0,35 + 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY sinyal ve kontrol kablosu kullanılmaktadır. Arakat kartları buton arasında ise 2 m $4 \times 0,22 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY sinyal ve kontrol kablosu kullanılmaktadır.

10 duraklı bir asansör tesisinde son kat arakat kartı ve katlar arası arakat kartları arasında toplam kullanılan LIYY kablo uzunluğu:

$10 \text{ m} + (9 \times 3,3 \text{ m}) = 39,7 \text{ m}$ $2 \times 0,35 + 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY kablodur.

Arakat kartları buton arası LIYY kablo uzunluğu :

$10 \times 2 \text{ m} = 20 \text{ m}$ $4 \times 0,22 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY kablodur.

$2 \times 0,35 + 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY kablonun birim maliyeti 16 TL'dir.

$4 \times 0,22 \text{ mm}^2$ kesitli LIYY kablonun birim maliyeti 6,90 TL'dir.

Toplam maliyet $= (39,7 \times 16) + (20 \times 6,90) = 773,2 \text{ TL}$

10 duraklı bir asansör tesisi için;

Yedi segmentli göstergeler için panodan gösterge ve butonlara çekilen toplam kablo maliyeti $= 2.514 \text{ TL}$ 'dir

CAN-Bus haberleşmeli sistemde panodan göstergelere çekilen toplam kablonun maliyeti $= 773,2 \text{ TL}$ 'dir.

Hesaplardan da anlaşacağına göre 1 adet 10 duraklı asansör tesisi için CAN-Bus haberleşme sistemi, kullanıldığında 1.740,8 TL kar elde edilmektedir.

10 adet asansör tesisinde bunu düşünecek olursak 17.408 TL yapmaktadır CAN-Bus haberleşme her türlü avantaj olarak görülmektedir.

Dikkat: Kablonun halojen olma durumuna göre maliyetler değişkenlik gösterebilir. Ayrıca konnektör, vida, terminal maliyetleri benzerlik teşkil ettiği için maliyetlendirmeye eklenmemiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

CAN Veri yolu ile iletişim kuran, çoklu veri kaynaklarından gelen bilgileri hız, sıcaklık, arıza kodları vb. Dot Matrix ekranda gerçek zamanlı olarak görüntüleyen düşük maliyetli ve modüler bir sistemdir. Bu çalışma da asansör buton ve göstergelerini kapsayan bir uygulama yapılmıştır. Çoklu asansör bağlantılarının azaltılması adına yapılan bu uygulamada kablo sayısının azaltılması ile meydana gelen bakım ve ayarlar içinde bir arayüz yazılarak sistemin dinamikliği esnekliği sağlanmıştır. Bu çalışma asansörler için uygulanabilir ve gerçekçi bir deneme olmasının yanında ileriki çalışmalar için de kılavuzluk edebilir.

Asansör sistemlerinde kullanılmakta olan geleneksel yedi segmentli göstergeler sınırlı gösterim ve Dot Matrix gibi çeşitli gösterim sağlayamazlar. CAN-Bus haberleşmeli Dot göstergeler daha esnek şık bir görünüme sahiptir. CAN-Bus'ın asansöre sağladığı güvenilirlik ile asansör haberleşmesinde kesintisiz iletişimi sağlanacaktır. Ayrıca paralel tesisatlara göre CAN-Bus haberleşmede sahadaki hataların en aza indirilmesi sağlanacaktır. Düşük maliyetli ve bakımı kolay bir çözüm sunarak asansör üreticilerine avantaj sağlaması hedeflenmiştir. Endüstriyel standartlara uygun, uzun ömürlü ve dayanıklı bir sistem olması verimliliği artıracaktır. Bu proje, akıllı bina ve asansör otomasyon sistemlerinde kullanılabilecek modern bir gösterge ve iletişim çözümü olarak akademik ve endüstriyel uygulamalara katkı sağlayacaktır.

Asansör sistemlerinde CAN-Bus tabanlı çok noktalı Dot Matrix göstergeli bir haberleşme sistemi geliştirerek; asansör kontrol izleme sistemlerinde kullanılabilecek gerçek zamanlı, modüler ve yüksek dayanıklılığa sahip bir görsel arayüz çözümü sunulmuştur. Asansör sistemlerinde asansör durum bilgilerin anlık gösterimi, CAN-Bus ile merkezi kontrol ve izleme, enerji verimliliği ve güvenilir güç yönetimi, modüler ve ölçeklenebilir tasarım, arıza tespit ve bakım kolaylığı sağlanmıştır.

Ayrıca mevcut sistemlerde donanım zorunluluğu bulunmaktadır. Bu donanım genellikle pahalı bir sistem olduğu için binadan binaya kurulumlarda taşınabilmektedir. Haliyle kurulumu bitmiş bir binada bu donanıma müşteri hemen ulaşamamaktadır. Bir

ayar ya da mesaj vermek için güvenlik veya bina görevlisi bakım firmasını araması ve çağırması gerekmektedir. Bu çalışmada bilgisayar arayüz veya açık kodlu bir apk (android yükleme) dosyası ile asansörün genel işleyişi ve güvenliğine zarar vermeyecek şekilde güvenlik veya bina görevlisi; mesaj ya da asansör durum bilgisi alabilecektir. Çalışma daha erişilebilir ve kullanımı basit olacaktır.

Bu çalışma hakkında “Remotely Addressable Buttons with Can-Bus Data Path in Elevator Applications” yayını yapılmıştır.



KAYNAKLAR

- “36V, 2MHz, 0.6A Step-Down Converter The Future of Analog IC Technology DESCRIPTION.” 2019. www.MonolithicPower.com (November 22, 2025).
- Asai, S.; Sawa, H. ; Kato, K. “Işık Yayan Diyot (LED) Nokta Matris Ekranı İçin Isı İletken Tel Matris Kartı | Emerald Insight.” <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb044047/full/html> (May 4, 2025).
- Bolat, Berna. 2006. “Asansör Kontrol Sisteminin Genetik Anahtarlama İle Değişimi / Asansör Kontrol Sisteminin Genetik Algoritmalarla Simülasyonu.” Yıldız Teknik Üniversitesi.
- “CAN ve RS-485: CAN Arayüzü Neden Popülerlik Kazanıyor?” 2021. <https://industrialautomationexperts.medium.com/can-vs-rs-485-why-can-interface-is-gaining-popularity-3aaf3c6bb78d> (November 18, 2025).
- Corrigan, Steve. 2002. “Introduction to the Controller Area Network (CAN) Application Report Introduction to the Controller Area Network (CAN).” www.ti.com (November 24, 2025).
- Deng, Baoqing, Zhang Bo, Yuchuan Jia, Zengfa Gao, and Zhuoya Liu. 2020. “Research on STM32 Development Board Based on ARM Cortex-M3.” In *Proceedings of 2020 IEEE 2nd International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology, ICCASIT 2020*, doi:10.1109/ICCASIT50869.2020.9368860.
- Derse, Cihangir. 2017. “Yeni Bir Can Bus İletişim Tabanlı Otomotiv Güç Dağıtım Modülü Uygulaması ve Sistemin Güvenilirlik Analizi : EaPDM.”
- Durgun, Yunus Emre. 2019. “Elektromobil Araç Kontrol Sistemi Tasarımı ve Entegrasyonu.”
- Ekiz, Hüseyin; Powner, Edwin; Kutlu,T Akif. 1997. “Controller Area Network (CAN) Will It Be a Winner.” *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitim Enstitüsü*. <https://kesifaraci.com/index.jsp?modul=page&w=X5I7MI0BLq-JSD83VcxR&db=trdizin2024> (May 4, 2025).
- Falch, Martin. 2025. “CAN Bus Açıklaması - Basit Bir Giriş [2025] – CSS Electronics.” <https://www.csselectronics.com/pages/can-bus-simple-intro-tutorial> (November 24, 2025).
- Fu, L. C., and C. Y. Liu. 2001. “Computer Vision Based Object Detection and Recognition for Vehicle Driving.” In *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*, doi:10.1109/ROBOT.2001.933020.
- Herlihy, Maurice, Victor Luchangco, and Mark Moir. 2006. “A Flexible Framework for Implementing Software Transactional Memory.” In *Proceedings of the Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications, OOPSLA*, doi:10.1145/1167473.1167495.
- “ICN2038S Veri Sayfası.” <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1170915/ETC1/ICN2038S.html> (November 22, 2025).
- IEEE. 2025. “FPGA Kullanarak Nokta Matrisi Arayüzü | IEEE Konferans Yayını | IEEE Xplore.” doi:10.1109/ICISS63372.2025.11076477.
- Johansson, Karl Henrik, Martin Törngren, and Lars Nielsen. 2005. “Vehicle Applications of Controller Area Network.” In *Handbook of Networked and Embedded Control Systems*, doi:10.1007/0-8176-4404-0_32.
- Kalaycı, Onur. 2015. “PLC ve CAN-BUS Haberleşme Protokolü İle Bina Enerji Yönetimi Uygulaması.”
- Karabayır, Furkan, and Özgür Turay Kaymakçı. 2023. “Asansörler İçin Hatada Güvenli

- Bir Elektronik Kart Tasarımı.” *Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi* 0(0): 0–0. doi:10.34186/KLUJES.1250928.
- Kuç, Anıl. 2024. “Özel Amaçlı Bazı Ağır Vasıta Araçlarına Yönelik CAN-BUS Tabanlı Bilgisayar Arayüzlü Diyagnostik Cihazın Tasarımı.” *YÖK Tez Merkezi* 0(0): 0–0. doi:0.
- Li, Yongzhong, and Xinjie Ji. 2013. “Controller Design for ISG Hybrid Electric Vehicle Based on SAE J1939 Protocol.” doi:10.2991/ICCSEE.2013.647.
- Luo, Cong, Hui Li, Jie Tang, Li Lin, Yuan Wang, Wang Peng, and Lei Zhu. 2021. “Computer Aided Design of Two-Wheel Self-Balancing Vehicle Based on STM32.” *Proceedings of 2021 IEEE International Conference on Data Science and Computer Application, ICDSCA 2021*: 207–9. doi:10.1109/ICDSCA53499.2021.9650274.
- Mısır, Oğuz; Bal, Cafer; Görkem, Levent. 2018. “CAN BUS Tabanlı Silo Alan Ağı Tasarımı.”
- “MP2451 | 36V, 2MHz, 0,6A Adım Aşağı Dönüştürücü | MPS.” https://www.monolithicpower.com/en/mp2451.html?srsId=AfmBOorZt4fstC-kuLGpTnmX3XegWOo3aY1x8x6KeKlZm_6YmyJDnDz (November 20, 2025).
- Nur, Sercan Ozan, and Ahmet Karaca. 2023. “Mikrodenetleyici Ile CanBus Haberleşme Ağı Üzerinden Veri Depolama Sistemi Uygulaması ve Performans Analizi.” *Journal of Smart Systems Research* 4(1). doi:10.58769/joinsr.1247758.
- Özdemir, Akın. 2004. “INDUSTRIAL NETWORKS (AN APPLICATION PROTOCOL ON CANBUS: CANUP).”
- Öztürk, Metin. 2010. “Hidrojen Hibrit Otobüslerde CAN Bus Sistemleri ve Uygulaması.” Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Praja, Muhamad Januar Indra, and Renda Sandi Saputra. 2022. “Seven Segment Display Circuit Simulation Using Electronics Workbench.” *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research* 2(2). doi:10.46336/ijeer.v2i2.286.
- Salunkhe, A. A., Pravin P. Kamble, and Rohit Jadhav. 2017. “Design and Implementation of CAN Bus Protocol for Monitoring Vehicle Parameters.” In *2016 IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, RTEICT 2016 - Proceedings*, doi:10.1109/RTEICT.2016.7807831.
- “SN65HVD1050.” <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/237145/TI/SN65HVD1050.html> (November 24, 2025).
- Spencer, Geoffrey, Frutuoso Mateus, Pedro Torres, Rogério Dionísio, and Ricardo Martins. 2021. “Design of CAN Bus Communication Interfaces for Forestry Machines.” 0(0): 0–0. doi:10.3390/COMPUTERS10110144.
- “STM32F042C6 Veri Sayfası (13/117 Sayfa) STMICROELECTRONICS | Sıfırlama ve Güç Yönetimi.” <https://www.alldatasheet.com/html-pdf/933911/STMICROELECTRONICS/STM32F042C6/25396/13/STM32F042C6.html> (November 20, 2025).
- “STM32F042x4 STM32F042x6.” 2017. www.st.com (November 20, 2025).
- Tenruh, Mahmut. 2002. “CAN BİT ZAMANLAMASI VE YAYILMA GECİKMESİ SEBEPLERİNİN ANALİZİ.” *Politeknik Dergisi* 5(4): 281–87. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/politeknik/issue/33003/366900> (May 4, 2025).
- Topuz, Murat. 2021. “Hibrit Araçlar İçin Can Bus Haberleşme Birimi Ile Araç Kontrol Sistemi ve Linux Tabanlı GUI Tasarımı.” *Konya Teknik Üniversitesi*. <https://kesifaraci.com/index.jsp?nlts=false&modul=advantage-search&p=1&operator=or&fields=all&searchword=murat+topuz+elektrik+elektro>

- nik (November 17, 2025).
- Ünal, İlker. 2006. "CAN (Control Area Network) Üzerinden PIC Programlama."
- Üzülmez, Hasan, Süleyman Canan, and Bayram Akdemir. 2020. "Endüstriyel Nesnelerin İnterneti Kullanılabilmesi İçin CANBUS Wi-Fi Dönüştürücüsü Tasarlanması." *European Journal of Science and Technology*. doi:10.31590/ejosat.804585.
- Ward, Hubert Henry. 2021. Programming Arduino Projects with the PIC Microcontroller: a Line-by-Line Code Analysis and Complete Reference Guide for Embedded Programming in C *Programming Arduino Projects with the PIC Microcontroller: A Line-by-Line Code Analysis and Complete Reference Guide for Embedded Programming in C*. doi:10.1007/978-1-4842-7230-5.



EKLER

EK -1 MP2451 36V Datasheet



MP2451

36V, 2MHz, 0.6A
Step-Down Converter

DESCRIPTION

The MP2451 is a high frequency (2MHz) step-down switching regulator with integrated internal high-side high voltage power MOSFET. It provides single 0.6A (or less) highly efficient output with current mode control for fast loop response.

The wide 3.3V to 36V input range accommodates a variety of step-down applications in automotive input environment. A 3 μ A shutdown mode quiescent current allows use in battery-powered applications.

High power conversion efficiency over a wide load range is achieved by scaling down the switching frequency at light load condition to reduce the switching and gate driving losses.

Frequency fold-back helps prevent inductor current runaway during start-up. Thermal shutdown provides reliable, fault-tolerant operation.

The MP2451 is available in the cost-effective SOT23-6 and TSOT23-6 packages.

FEATURES

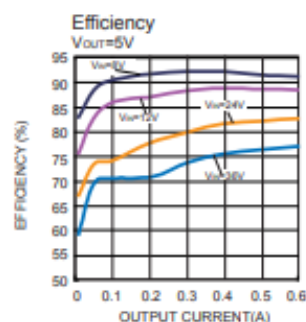
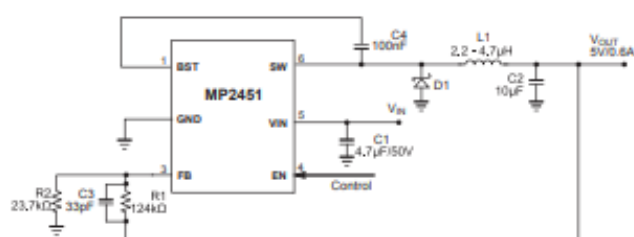
- 130 μ A Operating Quiescent Current
- Wide 3.3V to 36V Operating Input Range
- 500m Ω Internal Power MOSFET
- 2MHz fixed Switching Frequency
- Internally compensated
- Stable with Ceramic Output Capacitors
- Internal Soft-Start
- Precision Current Limit Without Current Sensing Resistor
- > 90% Efficiency
- Output Adjustable from +0.8V to 0.8 $\times$ V_{IN}
- 3 μ A Low Shutdown Supply Current
- SOT23-6 and TSOT23-6 Packages

APPLICATIONS

- High Voltage Power Conversion
- Automotive Systems
- Industrial Power Systems
- Distributed Power Systems
- Battery Powered Systems

All MPS parts are lead-free, halogen free, and adhere to the RoHS directive. For MPS green status, please visit MPS website under Quality Assurance. "MPS" and "The Future of Analog IC Technology" are Registered Trademarks of Monolithic Power Systems, Inc.

TYPICAL APPLICATION



MP2451 Rev. 1.34
8/6/2019

www.MonolithicPower.com
MPS Proprietary Information. Patent Protected. Unauthorized Photocopy and Duplication Prohibited.
© 2019 MPS. All Rights Reserved.

1

EK-2 ICN2038S Datasheet

Description

The ICN2038S is a 16-channel constant current sink output LED driver. All 16-channels constant current can be set by a single external resistor, which provides users flexibility in controlling the light intensity of LEDs.

The ICN2038S exploits current precision controlling technology, which makes error between ICs less than $\pm 2.0\%$, and error between channels less than $\pm 2.0\%$. At ICN2038S output stage, 16-regulated output ports are designed to provide uniform and constant current sinks for driving LEDs within a large range of forward voltage(VF) variations.

ICN2038S contains two 16-bit shift registers and latches which convert serial input data into parallel output format. For integrated dual latches, ICN2038S could get higher refresh rate.

Features

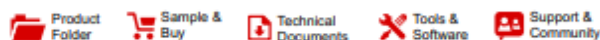
- ◇ 16-channel constant current output
- ◇ Output current setting range :
0.5~45mA $\times$ 16@V_{DD}=5V constant current output
0.5~25mA $\times$ 16@V_{DD}=3.3V constant current output
- ◇ Current accuracy
Between channel : $< \pm 2.0\%$
Between ICs : $< \pm 2.0\%$
- ◇ Fast response of output current,
 $\overline{OE}$ (min): 40ns@V_{DD}=5V
- ◇ I/O: Schmitt trigger input
- ◇ Data transfer frequency: f_{MAX}=30MHz(Max)
- ◇ Power supply voltage: VDD=3.3 ~ 5V
- ◇ Operating Temperature: -40°C to +85°C
- ◇ 4 bit current gain: 25%~100%
- ◇ Adjustable Pre-Charge for Ghosting Reduction
- ◇ LED Protection Circuit
- ◇ Enhanced Circuit for Caterpillar Cancelling
- ◇ Low-Gray Scale Enhancement
- ◇ Integrated Dual Latches for higher refresh rate
- ◇ Dim line at the first scan line

Package



ICN2038S

EK-3 SN651050 Datasheet



SN65HVD1050

SLLS632C – DECEMBER 2005 – REVISED FEBRUARY 2015

SN65HVD1050 EMC Optimized CAN Bus Transceiver

1 Features

- Improved Replacement for the TJA1050
- High Electromagnetic Immunity (EMI)
- Very Low Electromagnetic Emissions (EME)
- Meets or Exceeds the Requirements of ISO 11898-2
- CAN Bus-Fault Protection of -27 V to 40 V
- Dominant Time-Out Function
- Power-Up and Power-Down Glitch-Free CAN Bus Inputs and Outputs
 - High Input Impedance With Low V_{CC}
 - Monotonic Outputs During Power Cycling

2 Applications

- Industrial Automation
 - DeviceNet™ Data Buses (Vendor ID #806)
- SAE J2284 High-Speed CAN Bus for Automotive Applications
- SAE J1939 Standard Data Bus Interface
- ISO 11783 Standard Data Bus Interface
- NMEA 2000 Standard Data Bus Interface

3 Description

The SN65HVD1050 meets or exceeds the specifications of the ISO 11898 standard for use in applications employing a Controller Area Network (CAN).

As a CAN transceiver, this device provides differential transmit capability to the bus and differential receive capability to a CAN controller at signaling rates up to 1 megabit per second (Mbps) ⁽¹⁾.

The SN65HVD1050 is designed for operation in especially harsh environments. As a result, the device features cross-wire, overvoltage and loss of ground protection from -27 V to 40 V , overtemperature shutdown, a -12 V to 12 V common-mode range, and will withstand voltage transients from -200 V to 200 V according to ISO 7637.

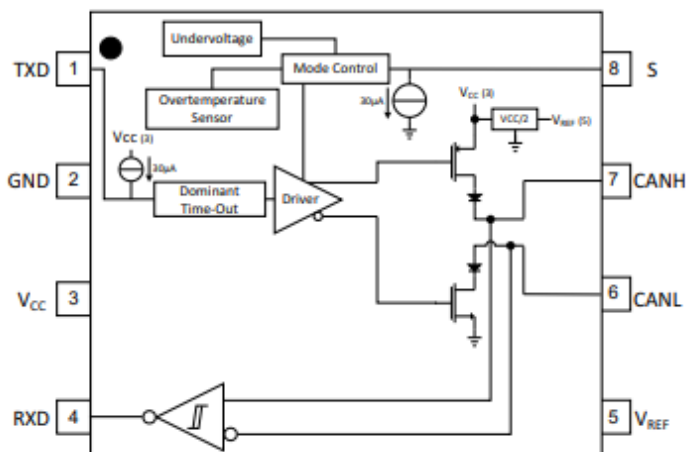
Device Information⁽¹⁾

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
SN65HVD1050	SOIC (8)	4.90 mm × 3.91 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.

(1) The signaling rate of a line is the number of voltage transitions that are made per second expressed in the units bps (bits per second)

Functional Block Diagram



An IMPORTANT NOTICE at the end of this data sheet addresses availability, warranty, changes, use in safety-critical applications, intellectual property matters and other important disclaimers. PRODUCTION DATA.