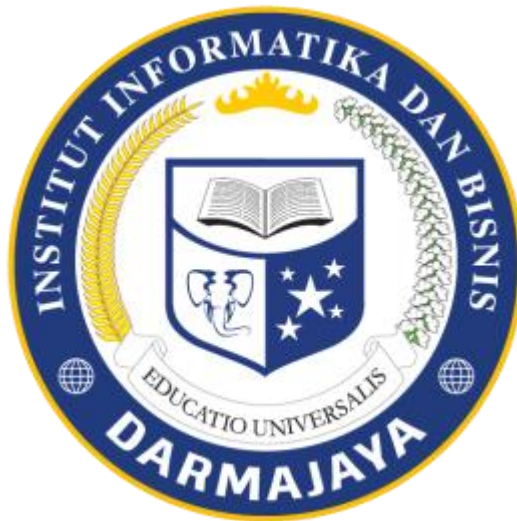


**MESIN KELASIFIKASI UANG KERTAS RUPIAH BERDASARKAN
WARNA DAN PENGHITUNG NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH**

SKRIPSI
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA
Pada Program Studi Sistem Komputer
IIB Darmajaya Bandar Lampung



Oleh
Dian Fitriani
1511069001

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA
BANDAR LAMPUNG
2018

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa tugas akhir yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggungjawaban sepenuhnya berada dipundak saya.

Bandar Lampung, 24 September 2018


Dian Fitriani
1511069001

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **MESIN KELASIFIKASI UANG KERTAS
RUPIAH BERDASARKAN WARNA DAN
PENGHITUNG NOMINAL UANG KERTAS
RUPIAH**

Nama Mahasiswa : **Dian Fitriani**

No. Pokok Mahasiswa : **1511069001**

Program Studi : **S1 Sistem Komputer**

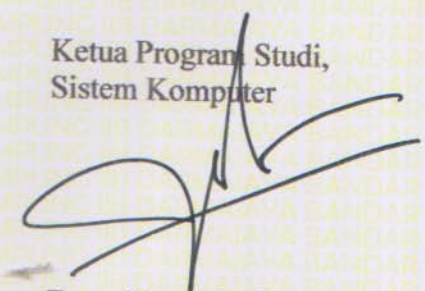
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang
Tugas Penutup Studi guna memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada
Program Studi Sistem Komputer IIB Darmajaya.

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi,
Sistem Komputer


Dodi Yudo Setyawan, S.Si., M.T.I
NIK 11340809


Bayu Nugroho S.Kom., M.Eng
NIK 00200700

PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji Skripsi
Program Studi Sistem Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Bandar Lampung dan dinyatakan diterima untuk
memenuhi syarat guna memperoleh Gelar
Sarjana

Mengesahkan

1. Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua : Sabam Parjuangan, S.T., M.Kom

Anggota : Bayu Nugroho S.Kom., M.Eng

2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Srivanto, S.Kom., M.M

NIK 00210800

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Oktober 2018

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Seiring Syukur Atas Ridho Allah Swt Saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang saya persembahkan kepada :

1. Terimakasih untuk Ayahanda tercintayang telah memberikan saya semangat tanpa henti dan membawa saya sampai ke jenjang perkuliahan.
2. Terimakasih untuk Ibunda tercinta yang selalu memberikan saya masukan untuk menjalankanya dengan tanpa menyerah..
3. Terimakasih untuk ibu Sri Wahjoeni Ngesti Rahajoe, SE dan Fauzi Absor yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
4. Terimakasih untuk Reza Muzaki Iman yang tidak pernah lelah untuk membantu, menyemangati dan memberi ku masukan.
5. Terimakasih buat Bapak Dodi setyawan, S.Si., M.T.I atas nasehat dan bimbingannya.
6. Terimakasih buat seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer (HIMA STEKOM), Organisasi Kemahasiswaan yang telah memberikan banyak pengalaman berorganisasi.
7. Seluruh dosen-dosen IIB Darmajaya terimakasih semua, khususnya dosen-dosen Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer.
8. Terimakasih buat Almamaterku tercinta IIB Darmajaya.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

MOTTO

“Aku menemukan bahwa kehidupan memiliki cara tersendiri untuk memberikan apa yang kita butuhkan. Namun bukan dalam bentuk yang kau inginkan ”

(Orang tua Tercinta)

“Setiap suatu usaha yang kita kerjakan tentunya akan menghasilkan suatu yang memusaskan, karna usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil ketika kita selipkan do'a disetiap usaha yang kita lakukan”

(Dian Fitriani)

ABSTRAK

MESIN KELASIFIKASI UANG KERTAS RUPIAH BERDASARKAN WARNA DAN PENGHITUNG NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH

Oleh

Dian Fitriani

Uang kertas Rupiah adalah uang yang berbentuk lembaran, yang dibuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang telah dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia. Kemajuan teknologi saat ini telah berkebang dengan pesat. Seiring dengan kemajuan ini, kejahatan yang menggunakan teknologi juga berkembang. Salah satunya kejahatan yang memanfaatkan kemajuan teknologi adalah pembuatan uang palsu. Peredaran uang palsu masih sering terjadi dikarenakan mudahnya mendapatkan informasi cara membuat uang palsu. Mesin Penghitung Uang adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghitung berapa banyak jumlah uang yang ingin dihitung mesin ini biasanya di gunakan pada jasa perbankan. Proses otomatisasi akan sangat membantu proses pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan ketelitian yang tepat dan waktu yang cepat seperti halnya menghitung nominal uang dengan cepat dan mendeteksi keaslian pada uang. Hal ini akan sangat membantu seperti di perkantoran, bank, dan toko. Oleh karena itu, pada skripsi ini dirancang suatu alat menggunakan mikrokontroler untuk mendeteksi keaslian uang 100.000 dan 50.000 ribu serta dapat menghitung jumlah uang asli. Alat ini berfungsi untuk menghitung dan mendeteksi keaslian nominal uang 100.000 dan 50.000 ribu. Ujicoba sistem keseluruhan peneliti menggunakan uang 100.000 dan 50.000 tahun 2018 dan uang palsu 100.000 dan 50.000 dari hasil ujicoba tersebut uang asli 100.000 dan 50.000 mengalami kegagalan 2 kali dari masing-masing uang tersebut. Serta dalam ujicoba sistem uang palsu 100.000 dan 50.000 peneliti mengalami kegagalan sebanyak 2 kali. Maka kesimpulan dari hasil ujicoba sistem keseluruhan dengan melakukan ujicoba sebanyak 10 kali yaitu sensitifitas sensor warna mengalami keberhasilan sebanyak 8 kali serta mengalami error 2 kali. Sedangkan dalam perhitungan jumlah uang asli sensor optocoupler telah berkerja dengan baik dalam menghitung jumlah uang asli yang terdeteksi oleh sensor warna.

Kata Kunci : Mikrokontroler, Sensor warna TCS320, Sensor Optocoupler

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “MESIN KELASIFIKASI UANG KERTAS RUPIAH BERDASARKAN WARNA DAN PENGHITUNG NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH” Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Sistem Komputer, IIB Darmajaya.

Saya mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan Skripsi ini. Ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada :

1. Bapak Dr, Hi,Andi Desfiandi., Se, Ma. Selaku ketua yayasan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
2. Bapak Ir, Hi, Firmansyah Y.Alfian M.B.A.,M.Sc Selaku Rektor Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
3. Bapak Sri Yanto, S.Kom., M.M Selaku Dekan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
4. Bapak Bayu Nugroho, S.Kom.,M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer, terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
5. Bapak Novi Herawadi Sudibyo, S.Kom., M.T.ISelaku Sekertaris Program Studi Teknik Komputer dan Sistem Komputer,terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
6. Bapak Dodi Setyawan, S.Si., M.T.I dosen pengajar sekaligus sebagai pembimbing saya dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini, terima

kasih banyak saya ucapkan kepada semoga jasa beliau mendapatkan balasan oleh Allah Swt. *Aamiin*.

7. Dosen – dosen pengajar khususnya di Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer
8. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada saya.
9. Seluruh teman – teman Teknik Komputer dan Sistem Komputer Angkatan 2015, semoga kebersamaan kita selama ini terus terjalin.

Dengan segala keterbatasan saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu saran dan kritik yang *konstruktif* dan *solutif* dari semua pihak sangat saya harapkan demi perbaikan dan peningkatan Skripsi ini.

Akhirnya, saya hanya bisa mendoakan semoga Allah SWT. Membalas semua kebaikan – kebaikan mereka selama ini. *Aamiin*.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Bandar Lampung, 24 September 2018

Dian Fitriani
1511069001

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	4
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR LAMPIRAN.....	6
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 SistematikaPenulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Literatur Review</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Teori Dasar	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Teori Uang Kertas Rupiah	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Teori MesinHitung Uang	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Sensor Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 <i>Pengertian Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 MotorDC	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Driver Motor L298n.....	Error! Bookmark not defined.

2.3.5	<i>Mikrontroller</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.6	Modul Arduino AT <i>Mega2560</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.7	Arsitektur Arduino Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
2.3.8	Konfigurasi PinArduino Mega	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Analisa Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.1	Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.2	Komponen	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.3	Software	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Perancangan Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2	Rancangan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Rancangan Skema Rangkaian <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Rancangan Skema Rangkaian Sensor Warna	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Rancangan Skema Rangkaian <i>Optocouple</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Rancangan Skema Rangkaian Motor DC	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Rancangan Skema Rangkaian LCD ..	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Perancangan Rangkaian keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Pengujian <i>Mikrokontroller</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Pengujian Rangkaian Sensor Warna ..	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Pengujian Rangkaian Sensor <i>Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Pengujian Rangkaian Motor DC	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Pengujian Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Rancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian <i>Power Supplay</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengujian Sensor Warna	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pengujian Data RGB Uang Kertas Republik Indonesia.....	Error!
Bookmark not defined.	
4.2.4 Pengujian Sensor <i>Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Table 2.1. <i>Literatur Review</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Kebenaran Untuk 2 Motor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1. Alat Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3. Daftar <i>Software</i> yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4. Penggunaan Pin <i>Sensor Warna</i> ke Arduino Atmega 2560	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 Penggunaan Pin <i>Sensor Optocoupler</i> ke Arduino Atmega 2560 ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6. Penggunaan Pin <i>Sensor Motor DC</i> ke Arduino Atmega 2560.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7. Penggunaan Pin <i>LCD 16x2</i> ke Arduino Atmega 2560	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1. Pengujian <i>Power Supplay</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Uang Republik Indonesia	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3. Pengujian <i>Sensor Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Uang Republik Indonesia ..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Sensor Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Perbandingan Warna RGB dan CMYK.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Sistem ruang warna RGB	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Bentuk <i>Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Bagian dan Skema motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Rangkaian Driver Motor L298.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Arduino Mega2560	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 AT Mega2560 pada Arduino Mega2560	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3. Flowchart Pada Program	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4. Rancangan Skema Rangkaian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5. Rancangan Skema Rangkaian <i>Sensor Warna</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Rancangan Skema Rangkaian <i>Sensor Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Perancangan Rangkaian <i>Motor Dc</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8. Perancangan Rangkaian <i>LCD</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10. Pengaturan Port Arduino AT Mega 2560 ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11. Hasil Compile Program.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12. Hasil Upload Program.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Potongan <i>Script Program Arduino Sensor Warna</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14. Potongan <i>Script Program Arduino Sensor Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Potongan <i>Script Program Arduino Motor DC</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Potongan <i>Script Program Arduino LCD (Liquid Crystal Display)</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat Tampak Depan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar. 4.2. Bentuk Fisik Alat Tampak Depan.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.3. Hasil Ujicoba Uang 2000 Asli	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 5000.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 10.000.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 20.000.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 50.000.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 100.000.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program	62
Lampiran 2. Datasheet Arduino	66
Lampiran 3. Datasheet Warna TCS230	73
Lampiran 4. Datasheet LCD	83
Lampiran 5. Datasheet Motor DC.....	86
Lampiran 6. Datasheet Ouptocopler	128
Lampiran 5. Datasheet LM lengkap.....	139
Lampiran 6. Datasheet Motor Driver	162

ABSTRACT

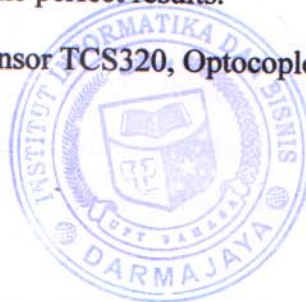
COLOR-BASED MONEY COUNTING AND CLASSIFYING MACHINE FOR RUPIAH CURRENCY

By

Dian Fitriani

The development of technology and science is getting better. One of the examples of the development of technology and science is money counting machines. The problem statement of this research was that a lot of people (the older people and people who were not able to differentiate color) had difficulty in counting an amount of money and in differentiating devaluation in rupiah. Moreover, there was a lack of sellers' honesty on buyers in trading processes. To overcome this problem, the researchers designed a money counting machine for clarifying and counting devaluation. The machine was designed through several components including color sensors as a nominal money detector, optocoupler sensors as a nominal money counters, and mega arduino as a system processor. The results of this system were displayed on LCD (Liquid Crystal Display). The results of this research was that the devaluation in rupiah (for one hundred thousand 2016, fifty thousand 2016, twenty thousand 2016, ten thousand 2016, five thousand 2016, two thousand 2016, and one thousand 2016) was able to be read by the machine. The process of counting money had also reached 90% and the money counted by the machine was in the very good physical form condition. The machine was able to read because money had distinctive characteristics so that the machine was able to identify the perfect results.

Keywords: Microcontroller, Color Sensor TCS320, Optocoupler Sensor



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini sudah lebih maju dan lebih baik, seiring mengikuti perkembangan jaman yang semakin lama semakin canggih terutama dalam bidang teknologi, juga dapat memberikan kemudahan dan manfaat bagi manusia dalam bidang teknologi , apalagi di jaman modern sekarang ini sudah sangat banyak alat alat yang diciptakan terutama untuk membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan pekerjaannya ataupun beberapa masalah tertentu, hal ini juga yang dapat mendorong manusia dalam berkreasi dan berinovasi dalam menciptakan sebuah alat yang efektif dan efisien.

Uang kertas Rupiah adalah uang yang berbentuk lembaran, yang di buat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang telah dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia. pada dasarnya uang adalah sebagai alat tukar yang berupa benda apa saja yang bisa diterima secara umum pada setiap masyarakat dan sebagai salah satu standar satuan nilai rupiah. Mesin Penghitung uang adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghitung berapa banyak jumlah uang, yang ingin dihitung. Mesin ini biasanya digunakan pada jasa perbankan. Karena mesin ini sangat mempermudah teller dalam menghitung jumlah uang yang banyak. Dibandingkan dengan menghitung uang secara manual dengan mesin penghitung uang ini dapat dikejakan dengan cepat.

Saat ini masih banyak orang yang kesulitan dalam menghitung jumlah uang dan membedakan pecahan uang kertas rupiah, diantaranya yaitu para lansia, dan orang yang buta warna serta kurangnya kejujuran pada penjual atau pembeli terhadap orang yang buta warna dan para lansia, membuat para lansia dan orang yang buta warna sering tertipu dikarenakan kurang mengetahui atau tidak mengetahui nominal uang yang dipegang.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis berinisiatif untuk membuat “**MESIN KELASIFIKASI UANG KERTAS RUPIAH BERDASARKAN WARNA DAN PENGHITUNG NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH**” Diharapkan dengan adanya alat ini dapat menghitung dan mendeteksi keaslian secara bersamaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem yang dapat menghitung dan mendeteksi pecahan uang kertas rupiah berdasarkan warna menggunakan sensor warna TCS230 berbasis arduino Mega 2560?
2. Bagaimana merancang dan membuat motor DC dapat bergerak searah jarum jam ?
3. Bagaimana menggunakan Optocoupler sebagai penghitung uang.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu;

1. Alat ini hanya bisa digunakan untuk mendeteksi pecahan uang kertas rupiah tahun 2016 berdasarkan warna uang.
2. Pecahan uang kertas rupiah yang akan dideteksi adalah : Rp 1.000, 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, 50.000, 100.000

1.4 Tujuan Penelitian

Merancang dan membuat sistem penghitung dan mendeteksi pecahan uang kertas rupiah menggunakan sensor warna TCS230.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah.

1. Dapat dengan mudah dalam menghitung jumlah uang
2. Dapat mempermudah dalam membedakan pecahan uang kertas rupiah

1.6 SistematikaPenulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam skripsi ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori – teori yang berkaitan denganMesin Pendeteksi Keaslian Dan Penghitung Nominal Uang Kertas Rupiah Otomatis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan apa yang akan digunakan dalam pembuatan alat, tahapan perancangan dari alat, diagaram blok dari alat, dan cara kerja alat tersebut.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang implementasi alur, analisis dan pembahasan dari alur yang dirancang.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari pengujian sistem serta saran apakah rangkaian ini dapat digunakan secara tepat dan dikembangkan perakitannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Literatur Review*

Penelitian tentang pendeteksi keaslian dan penghitung jumlah uang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ringkasan *literature review* yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian yang sudah ada dapat dilihat pada table 2.1.

Table 2.1. *Literatur Review*

No	Nama	Judul	Deskripsi sistem
1	(Aprianto, 2016)	Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Ouput Suara	Dalam peneliian ini peneliti hanya memanfaatkan TCS3200 Color Sensor, IC TBA820M sound module, Arduino Mega 2560 Alat identifikasi uang kertas berbasis Arduino Mega ini dapat dikembangkan lebih luas, misalnya dengan menambahkan sensor lagi dan sinar ultraviolet uantuk mendeteksi ke aslian uang.
2	(Yultrisna, 2016)	Rancang Bangun Mesin Pendeteksi Nominal Uang Rupiah Kertas Dengan Outputan Suara Dan penukaran Uang Rupiah Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler	Peneliti ini menggunakan Atmega 8535 dan sensor warna dalam penelitian ini hasil pengukuran hanya berjarak Sensor warna TCS3200-DB mendeteksi uang pada jarak 1 cm dari

			nominal uang.
3	William Ramdhan, (2017)	Sistem pernyotiran permen berdasarkan warna menggunakan sensor RGB berbasis arduino	peneliti Menggunakan Sensor RGB LED untuk pernyotiran permen berdasarkan warna Berbasis Mikrokontroler Arduino AT Mega 2560,
4	(Hurisantri, 2016)	Sistem Pendeteksi Warna Dan Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino AT Mega 2560	Peneliti hanya menggunakan Arduino AT Mega 2560, TCS 3200, LCD dan DFPlayer mini.
5	(Noprana, 2015)	Perancangan mesin pemindah barang berdasarkan warna dengan loadingsistem	dalam rancangan mesin pemindah barang berdasarkan warna dengan loading sistem adalah mikrokontroler atmega (pada kesempatan ini menggunakan atmega16),
6	(Ramdhan, 2017)	Sistem pernyotiran permen berdasarkan warna menggunakan sensor RGB berbasis arduino	peneliti Menggunakan Sensor RGB LED untuk pernyotiran permen berdasarkan warna Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,
7	(Widianto, 2013)	Rancang Bangun Alat Deteksi Warna Untuk Membantu Penderita Warna Berbasis Mikrokontroler AVR At Mega16	Peneliti dalam pendeteksi warna bahan yang diukur berdasarkan nilai RGB peneliti menggunakan puss button sebagai saklar untuk

			menyalakan led putih sebagai sumber cahaya putih dari sensor warna TCS 3200. Hasil pembacaan peneliti akan menampilkan pada lcd 16x2.
8	(Hidayat, 2017)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Nominal dan Keaslian Uang Kertas Republik Indonesia Berbasis Mikrokontroler	Alat dapat bekerja dengan mendeteksi pantulan gelombang cahaya yang ditangkap dan dibaca oleh sensor TCS2300 dengan nilai RGB dan diolah pada sistem mikrokontroler untuk menjalankan motor DC dan ditampilkan pada LCD 16x2. Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk meminimalisir kehilangan kartu Rfid yang dipakai pada sebuah alat pengunci pintu.
9	(Harianto, 2015)	Rancang Bangun Alat Otomatis Pendeteksi Makanan Yang Mengandung Bahan Pengawet Berbahaya Berbasis Mikrokontroler	Sensor warna TCS3200 digunakan untuk mendeteksi sampel makanan. Untuk mendeteksi sampel makanan yang mengandung Formalin dicampur dengan cairan kimia khusus yaitu Formaldehid secara otomatis, sedangkan untuk mendeteksi sampel yang mengandung Boraks dicampur dengan Kurkumin secara otomatis.

			Kemudian sensor akan mendeteksi warna yang berubah setelah semuanya sudah bereaksi.
10	(Jasmine, 2017)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Pada Kaleng Minuman Menggunakan Sensor Tcs3200 Berbasis Arduino Uno	Sensor warna TCS3200 berbasis arduino uno untuk mendeteksi warna pada proses produksi kaleng. Kelemahan sistem ini yaitu Dari hasil pengujian di beberapa ruangan dan waktu yang berbeda, data intensitas cahaya RGB tidak konsisten karena setiap ruangan cahayanya berbeda-beda.

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Teori Uang Kertas Rupiah

Uang adalah segala sesuatu yang dapat diterima oleh masyarakat umum sebagai alat tukar menukar dalam lalu lintas perekonomian, yang dapat dipakai untuk melakukan pembayaran baik barang, jasa, maupun hutang baik sekarang maupun di kemudian hari. Adapun fungsi uang sebagai berikut

1. Satuan hitung (*unit of accounting*): uang dapat memberikan harga suatu komoditas maka nilai suatu barang dapat diukur dan dibandingkan.
2. Alat transaksi (*medium of exchange*): sebagai alat tukar yang harus diterima karena jaminan kepercayaan.
3. Penyimpan nilai (*store of value*): dikaitkan dengan kemampuan uang menyimpan hasil transaksi untuk mengalihkannya belidari masa sekarang-mendatang.

Uang kertas Rupiah adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia, dalam hal ini Bank Indonesia, dimana penggunaannya dilindungi oleh UU No. 23 tahun 1999 dan sudah digunakan sebagai alat tukar pembayaran di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Keaslian uang rupiah dapat dikenal melalui ciri-ciri yang terdapat baik pada bahan yang digunakan untuk membuat uang (kertas, plastik, atau logam), desain dan warna masing-masing pecahan uang maupun pada teknik

pencetakannya. Sebagian ciri-ciri yang terdapat pada uang rupiah tersebut, selain berfungsi sebagai ciri untuk membedakan antara satu pecahan dengan pecahan lainnya, dapat juga berfungsi sebagai pengaman dari ancaman tindak pidana pemalsuan uang. Alat pengaman tersebut terdiri dari alat pengaman kasat mata, kasat raba, dan pengaman yang baru terlihat dengan menggunakan alat bantu berupa sinar ultraviolet, sinar inframerah, kaca pembesar, dan alat plastik tertentu untuk melihat *Scramble Image*. Secara kasat mata, orang awam bisa membedakan uang kertas asli dengan uang kertas palsu dengan cara dilihat, diraba, diterawang. Uang kertas asli memiliki benang pengaman, tanda air, hasil cetak mengkilap, dan cetak timbul yang terasa kasar saat diraba. (Hidayat, 2017)

2.2.2 Teori Mesin Hitung Uang

Mesin penghitung uang adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghitung berapa banyak jumlah uang (logam maupun kertas) yang ingin dihitung. Mesin ini biasanya digunakan pada jasa perbankan. Karena mesin ini sangat mempermudah *teller* dalam menghitung jumlah uang yang banyak. Dibandingkan dengan menghitung uang secara manual dengan mesin penghitung uang ini dapat dikerjakan dengan cepat dan praktis (Yultrisna, 2016). Mesin hitung uang ada tiga jenis, yaitu :

1. Mesin hitung uang kertas type Portable

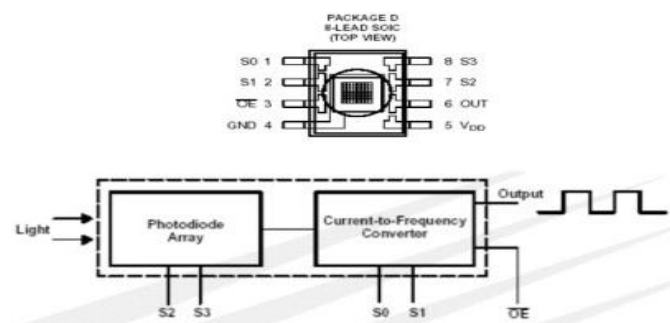
Adalah mesin yang memiliki kemampuan untuk menghitung uang kertas dan berbentuk relatif kecil yang mudah untuk dibawa bila harus berpindah tempat. Mesin penghitung uang kertas type portable ada dua macam yang pertama adalah mesin hitung uang *Friction Roll* dan mesin hitung uang *Vacuum*.

2. Mesin hitung uang kategori *Friction*, yaitu mesin hitung yang perhitungan uangnya dilakukan dengan meletakkan uang pada bagian yang disediakan (hal ini dapat dilakukan dengan melepaskan ikatannya terlebih dahulu) kemudian uang akan melalu bagian dalam mesin setiap lembar nya. Perhitungan uang dan deteksi dilakukan pada saat uang melewati bagian dalam mesin. Setelah perhitungan uang selesai dilakukan, jumlah nominal akan tertera pada layar yang tersedia. Mesin jenis *friction* mempunyai desain yang portable sehingga dapat leluasa bila mesin perlu berpindah tempat.
3. Mesin hitung uang kategori *Vacuum*, yaitu mesin hitung yang perhitungan uangnya dilakukan dengan meletakkan uang pada bagian yang tersedia (dengan mesin *vacuum* ini perhitungan uang dapat dilakukan tanpa harus membuka ikatan uang). Setelah perhitungan uang selesai, jumlah nominal akan tertera pada layar yang tersedia.
4. Mesin hitung uang kertas type berdiri (*Standing*). Yang membedakan produk mesin hitung uang tipe standing yang satu dengan yang lain, umumnya dilihat dari kapasitas hopper nya, kecepatan menghitung, kemampuan untuk menghitung berbagai ukuran uang kertas, dan *Feature* tambahan seperti penutup anti debu dan bising, pilihan berbagai kecepatan menghitung, tambahan LED display dsb.
5. Mesin hitung uang logam adalah mesin yang memiliki kemampuan untuk menghitung uang dalam bentuk logam. Terdapat lima merek mesin hitung uang logam yang banyak terdapat dipasaran Indonesia yaitu Glory, NCL, Gunnebo, Ciscodan dan laurel. Merk-merk tersebut juga banyak memasarkan mesin penghitung uang kertas yang banyak dipergunakan oleh kalangan perusahaan perbankan.

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Sensor Warna TCS230

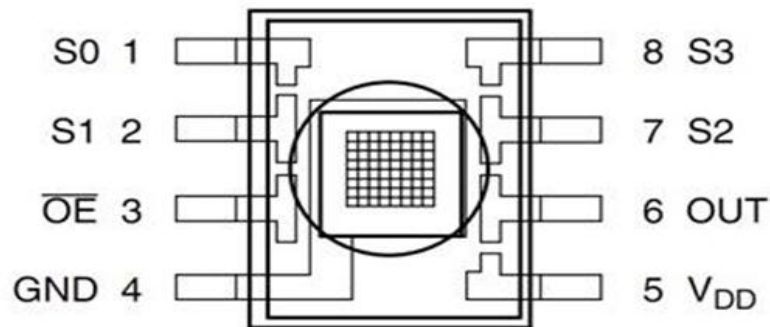
Sensor warna TCS230 adalah sensor warna yang sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu object benda atau warna dari objek yang di monitor. Sensor warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu object berdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor. Pada dasarnya sensor warna TCS230 adalah rangkaian photo dioda yang disusun secara matrik array 8×8 dengan 16 buah konfigurasi photodiode yang berfungsi sebagai filter warna merah, 16 photodiode sebagai filter warna biru dan 16 photo dioda lagi tanpa filter warna. Sensor warna TCS230 merupakan sensor yang dikemas dalam chip DIP 8 pin dengan bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna. Kontruksi sensor warna TCS230 dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1Konstruksi Sensor Warna TCS230

(Sumber: e-Technology Center, 2008)

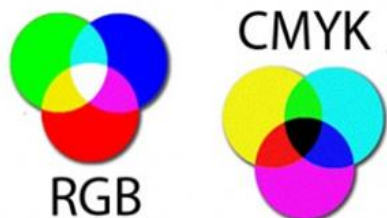
Antar muka sensor ini dengan arduino cukup mudah, yaitu dengan menghubungkan pin-pin dalam sensor ini kedalam pin I/O digital arduino dan pin catu daya.



Fungsi dari pin-pin di atas dijelaskan dalam tabel di bawah ini:

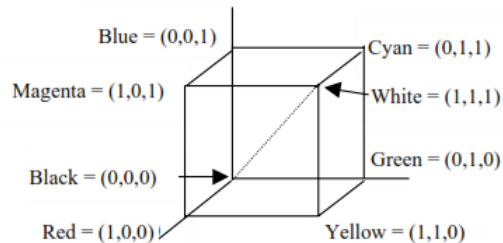
Nama	No	Keterangan
GND	4	Ground
OE	3	Enable for active low
OUT	6	Output Frequency
S0, S1	1, 2	Output Frequency scaling selection input
S2, S3	7, 8	Photodiode type selection input
VCC	9	Supply Voltage

Sistem ruang warna RGB merupakan sistem ruang warna dasar yang diperkenalkan oleh *National Television System Committee* (NTSC) dan banyak digunakan untuk menampilkan citra berwarna pada monitor CRT. Sistem ini diilustrasikan menggunakan sistem koordinat tiga dimensi seperti Gambar 2.2



Gambar 2.2 Perbandingan Warna RGB dan CMYK.

(Sumber: e-Technology Center, 2008)



Gambar 2.3 Sistem ruang warna RGB

(Sumber: Kr. Singh et.al., 2003)

2.3.2 Pengertian Optocoupler

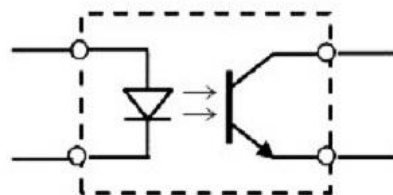
Optocoupler adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Tak heran jika banyak orang menyebut komponen yang satu ini dengan nama lain photocoupler, optical isolator, maupun opto-isolator. Pada umumnya, sebuah optocoupler punya dua bagian utama yakni transmitter dan receiver.

Transmitter berfungsi sebagai pengirim cahaya optik, sedangkan receiver berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya. Perlu anda ketahui bahwa antara transmitter dan receiver optocoupler tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung. Akan tetapi dibuat sedemikian rupa di dalam sebuah kemasan. Berikut simbol dan bentuk dari komponen optocoupler.

Bentuk-bentuk Optocoupler



Simbol Optocoupler



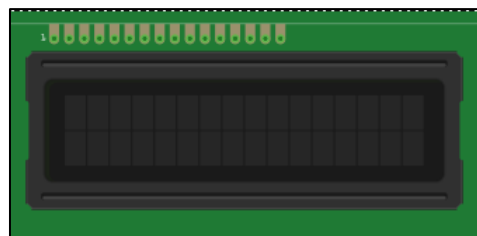
Gambar2.4 Bentuk *Optocoupler*

(Sumber Aang Sukendar 2013)

2.3.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microntroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah :



Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD

(Sumber zakki falan 2015)

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.

2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah.

4. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.

5. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

6. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

7. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.

8. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.

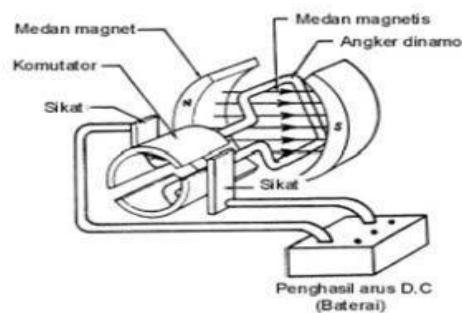
9. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.

10. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.3.4 MotorDC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung / direct-unidirectional. Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut :

1. **Kutubmedan.** MotorDC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka antara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.
2. **Current Elektromagnet** atau Dinamo. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.
3. **Commutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DCKegunaannya adalah untuk transmisi arus antar dinamo dan sumber daya



Gambar 2.6 Bagian dan Skema motor DC.

(Sumber Aretasiwi 2015)

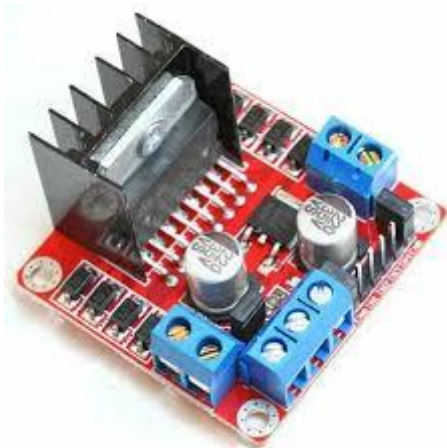
Keuntungan utama motor DC adalah dalam hal pengendalian kecepatan motor DC tersebut, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur :

1. Tegangan kumparan motor DC – meningkatkan tegangan kumparan motor DC akan meningkatkan kecepatan
2. Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaannya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang seperti peralatan mesin dan rolling mills, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya.

2.3.5 Driver Motor L298n

L298 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge. Selain itu driver ini mampu mengendalikan 2 motor sekaligus dengan arus beban 2 A. berikut gambar rangkaian driver motor L298.



Gambar 2.7 Rangkaian Driver Motor L298

(Sumber Budi Serasi 2014)

Rangkaian driver motor yang terlihat pada (), untuk output motor DC digunakan dioda, hal ini ditujukan agar driver motor dapat menahan arus balik yang datang

dari motor DC. Input driver motor berasal dari mikrokontroler utama, untuk MOT 1A dan MOT 1B untuk menggerakkan motor 1, ENABLE 1 untuk mengatur kecepatan motor 1 menggunakan PWM, selanjutnya untuk MOT 2A dan MOT 2B untuk menggerakkan motor 2, ENABLE 2 untuk mengatur kecepatan motor 2 menggunakan PWM.

Tabel 2.2 Kebenaran Untuk 2 Motor

MOT 1A	MOT 1B	ENB 1	MOT 2A	MOT 2B	ENB 2	GERAK
H	L	H	H	L	H	Maju
L	H	H	L	H	H	Mundur
H	L	H	L	L	H	Belok kanan
L	L	H	H	L	H	Belok kiri

Nah dari rangkaian driver motor DC selanjutnya kita ke rangkaian driver motor H-Bridge MOSFET. Tapi sebelum itu saya akan menjelaskan sedikit tentang H-Bridge. Secara konsep rangkaian ini terdiri dari 4 saklar yang tersusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan motor dapat teraliri arus dengan arah yang berkebalikan. Yaitu searah jarumjam dan berlawanan arah jarumjam. Pada rangkaian driver motor ini, saklar-saklar tersebut digantikan oleh transistor atau MOSFET yang dikerjakan pada daerah saturasi dan cut-off (Switch). Berikut cara kerja dari H-Bridge motor.

Dari Gambar diatas berikut H-Bridge bekerja:

1. Ketika S1 dan S4 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka maka arus akan mengalir dari battery ke kutub positif motor kemudian keluar ke kutub negatif motor, makamotor akan berputar kearah kanan.
2. Ketika S2 dan S3 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka, maka arus akan mengalir sebaliknya, motor juga akan berputar kearah sebaliknya.
3. Jika semua saklar tertutup, maka motor akan berhenti, dan jika ini diteruskan maka akan menyebabkan rangkaian menjadi "short circuit".

Dari penjelasan diatas berikut gambar rangkaian H-bridge menggunakan MOSFET.

Dari Rangkaian diatas saya hanya menggunakan 1 pin direction untuk memutar motor yaitu jika diberi logika low (0) maka arahnya CCW dan sebaliknya jika logika high (1) maka arahnya CW. Untuk mosfet yang saya gunakan adalah tipe p-channel dan tipe n-channel yaitu IRF 9540 dan IRF 540. Mosfet yang digunakan memiliki rating tegangan dan arus 100 V dan 23 A untuk IRF9540 (p-channel) serta 100 V dan 33 A untuk IRF540 (n-channel).

2.3.5 Mikrontroller

Mikrokontroller adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program pada umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari *Mikrokontroller* ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board *Mikrokontroller* menjadi sangat ringkas.

2.3.6 Modul Arduino AT Mega2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 (*datasheet*). Mempunyai 54 pin digital input/output (dimana 14 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin input analog, 2 UARTs (*Hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, ICSP header, dan tombol kembali. Setiap sisi dari Arduino Mega 2560 membutuhkan dukungan mikrokontroler; koneksi mudah antara Arduino Mega 2560 ke komputer dengan sebuah kabel USB atau dengan AC to DC adaptor atau baterai untuk memulai. Arduino mega cocok sebagai rancangan pelindung untuk Arduino *Deumilanove* atau *Diecimila*.



Gambar2.8Arduino Mega2560

(Atmel Corporation.2014)

2.3.7 Arsitektur Arduino Mega 2560

ArduinoMega2560terbentukdari prosessoryang dikenaldengan Mikrokontroler ATMega 2560.Mikrokontroler ATMega 2560memiliki beberapa fitur/spesifikasiyangmenjadikannya sebagaisolusipengendaliyang efektif untuk berbagai keperluan.Fitur-fitur tersebut antarlain :

1. Tegangan Operasi sebesar 5 V
2. Tegangan input sebesar 6 – 20 V tetapi yang direkomendasikan untuk ATMega 2560 sebesar 7 – 12 V.
3. Pin digital I/O sebanyak 54 pin dimana 14 pin merupakan keluaran dari PWM.
4. Pin input analog sebanyak 16 pin
5. Arus DC pin I/O sebesar 40 mA sedangkan Arus DC untuk pin 3.3V sebesar 50 mA
6. Flash memory 156 Kb yang mana 8 Kb digunakan oleh bootloader.
7. SRAM 8 Kbyte
8. EEPROM 4 Kbyte
9. Serta mempunyai 2 Port UARTs untuk komunikasi serial.



Gambar2.9 ATMega2560 padaArduino Mega2560

(Atmel Corporation.2014)

2.3.8 Konfigurasi Pin Arduino Mega

1. VCC adalah tegangan catu digital

2. GND adalah *Ground*

3. Port A (PA7..PA0)

Port A adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port A memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink dan sumber. Sebagai input, pin Port A eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port A dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Port A juga menyajikan fungsi dari berbagai fitur spesial dari Atmega640/1280/1281/2560/2561.

4. Port B (PB7..PB0)

Port B adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port B memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink dan sumber. Sebagai input, pin Port B eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port B dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Port B mempunyai kemampuan bergerak lebih baik daripada port lainnya.

5. Port C (PC7..PC0)

Port C adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port C memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink dan sumber. Sebagai input, pin Port C eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port C dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

6. Port D (PD7..PD0)

Port D adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port D memiliki karakter

penggerak karakteristik dengan kedua sinktinggihan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port D eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port D dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

7. Port E (PE7..PE0)

Port E adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port E memiliki karakteristik dengan kedua sinktinggihan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port E eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port E dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

8. Port F (PF7..PF0)

Port F disajikan sebagai masukan analog ke A/D converter. Port F juga menyajikan sebuah port I/O 8 bit dua arah, jika A/D Converter tidak digunakan. Pin port dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port F memiliki karakteristik dengan kedua sinktinggihan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port F eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port F dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Jika antarmuka JTAG mengizinkan, *pull-up resistor* pada pin PF7 (TDI), PF5 (TMS), dan PF4 (TCK) akan iaktifkan bahkan jika terjadi reset. Port F juga menyajikan fungsi dari antarmuka JTAG.

9. Port G (PG7..PG0)

Port G adalah sebuah port I/O 6 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port G memiliki karakteristik dengan kedua sinktinggihan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port G eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port G dinyatakan tri-state ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

10.Port H (PH7..PH0)

PortH adalah sebuahportI/O8bitduaarahdengan*internalpull-up resistor*(dipilihuntukmasing-masingbit). Penyanggaoutput PortH memiliki karakter penggerak karakteristik dengankedua sinktinggidan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port H eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistorpull-up* aktif. PinportH dinyatakan triketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

11.Port J(PJ7..PJ0)

Port J adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor*(dipilih untuk masing-masing bit).PenyanggaoutputPortJ memiliki karakter penggerak karakteristik dengankedua sinktinggidan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port J eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistorpull-up* aktif. PinportJ dinyatakan triketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

12.PortK (PK7..PK0)

PortK disajikan sebagai masukan analog ke A/D converter. PortK adalah sebuahportI/O8bitduaarahdengan*internalpull-up resistor*(dipilih untuk masing-masing bit). Penyanggaoutput PortK memiliki karakter penggerak karakteristik dengankedua sinktinggidan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port K eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistorpull-up* aktif. PinportK dinyatakan triketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

13.PortL(PL7..PL0)

PortL adalah sebuahportI/O8bitduaarahdengan *internalpull-up resistor*(dipilih untuk masing-masing bit).PenyanggaoutputPort L memiliki karakter penggerak karakteristik dengankedua sinktinggidan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port L eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistorpull-up* aktif.PinportL dinyatakan triketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

14.Reset

Input reset. Sebuah level rendah pada pin ini untuk lebih panjang daripada panjang minimum pulsa akan menghasilkan sebuah reset, bahkan jika waktu tidak berjalan. Panjang minimum pulsa dijelaskan pada “Sistem dan karakter reset” pada halaman 360. Pulsaterpendek tidak dijamin menghasilkan sebuah reset.

15.XTAL1

Input ke *inverting amplifier oscillator* dan input ke internal jalur operasi waktu.

16.XTAL2

Keluaran dari *inverting oscillator amplifier*

17.AVCC

AVCC merupakan pin tegangan catu untuk port F dan A/D Converter. AVCC dapat terhubung secara eksternal ke VCC, bahkan jika ADC tidak digunakan jika ADC digunakan, ADC akan terhubung ke VCC melalui sebuah *lowpass filter*.

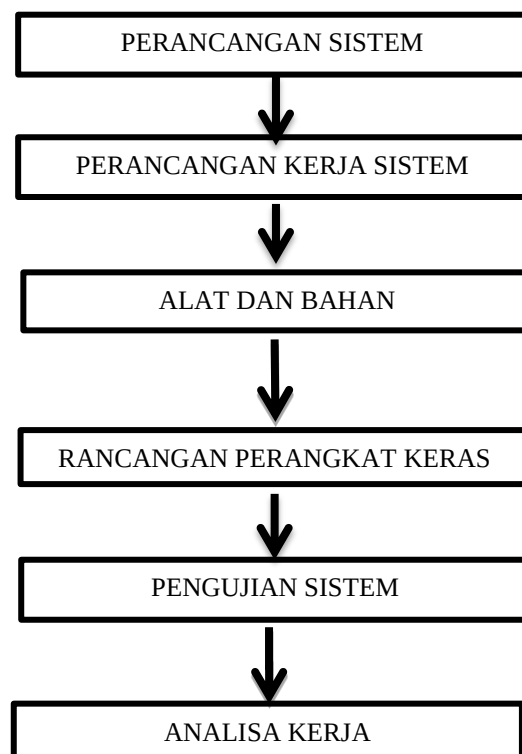
18.AREF

AREF adalah pin referensi analog untuk A/D Converter (Atmel Corporation, 2014)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam membangun dan merancang Alat mesin klasifikasi uang kertas rupiah berdasarkan warna dan penghitung nominal uang kertas rupiah. seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1.1 Analisa Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak apa saja yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

3.1.1.1 Alat

Sebelum membuat sistem mesin klasifikasi uang kertas rupiah berdasarkan warna dan penghitung nominal uang kertas rupiah ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	di Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan pakai di perangkat keras dan perangkat lunak	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk merangkai alat	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 buah

7	Kit Arduino	-	Komponen Komplek arduino AT Mega 2560	1 buah
8	Besi siku	-	Digunakan sebagai tiang penyanggah dari masing-masing convayer	3 buah
9	Amplas		Digunakan sebagai belt pada convayer	1 buah
10	Lem cina		Digunakan sebagai pelek belt dan paralon	1 buah
11	Paralon		Digunakan sebagai AS pada convayer	1 meter
12	Kayu		Digunakan sebagai penahan seluruh komponen	1 buah
13	Baut		Digunakan sebagai pengencang tiang convayer	15 buah

3.1.1.2 Komponen

Sebelum membuat sistem mesin klasifikasi uang kertas rupiah berdasarkan warna dan penghitung nominal uang kertas rupiah ada

beberapa komponen yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Kit Arduino	Atmega2560	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
2	Sensor Warna	-	Sebagai inputan untuk menentukan jarak	1
3	Sensor Optocoupler	-	Sebagai penghitung nominal uang	1
4	Motor DC	-	Digunakan sebagai penggerak dalam keluar masuk nya uang asli dan palsu	1
5	LCD 16x2	-	Digunakan sebagai display hasil pembacaan sensor	1

3.1.1.3 Software

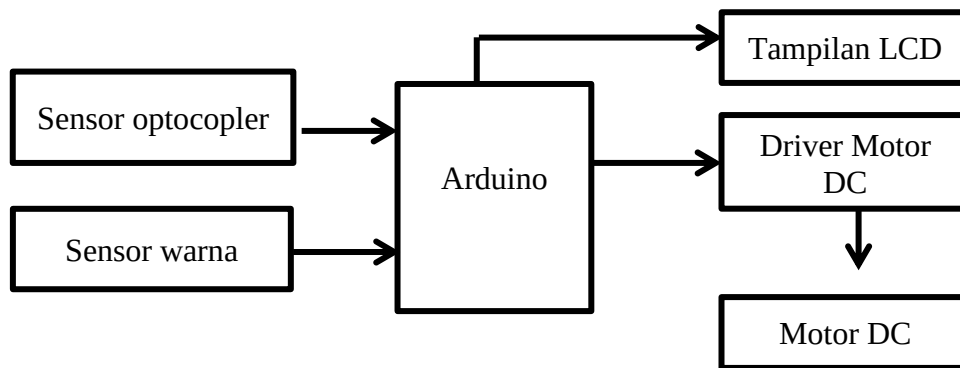
Sebelum membuat sistem mesin klasifikasi uang kertas rupiah berdasarkan warna dan penghitung nominal uang kertas rupiah ada beberapa *Software* yang harus disiapkan. Daftar *software* yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar Software yang digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di-download perangkat arduino
2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

3.1.2 Perancangan Kerja Sistem

Blok diagram perancangan alat, terdiri dari sensor Optocoupler digunakan sebagai inputan dalam perhitungan jumlah nominal uang. Sensor warna yang berfungsi sebagai input dalam mengklasifikasi uang kertas berdasarkan warna, dan menggunakan arduino Atmega 2560 sebagai mikrokontroler, dan LCD sebagai indikator penampilan jika terjadi pembacaan uang serta penampil jumlah perhitungan uang sedangkan motor DC digunakan sebagai pendorong uang kertas agar bisa masuk dan keluar dari alat. Adapun blok diagram perancangan alat dapat dilihat pada gambar 3.2.



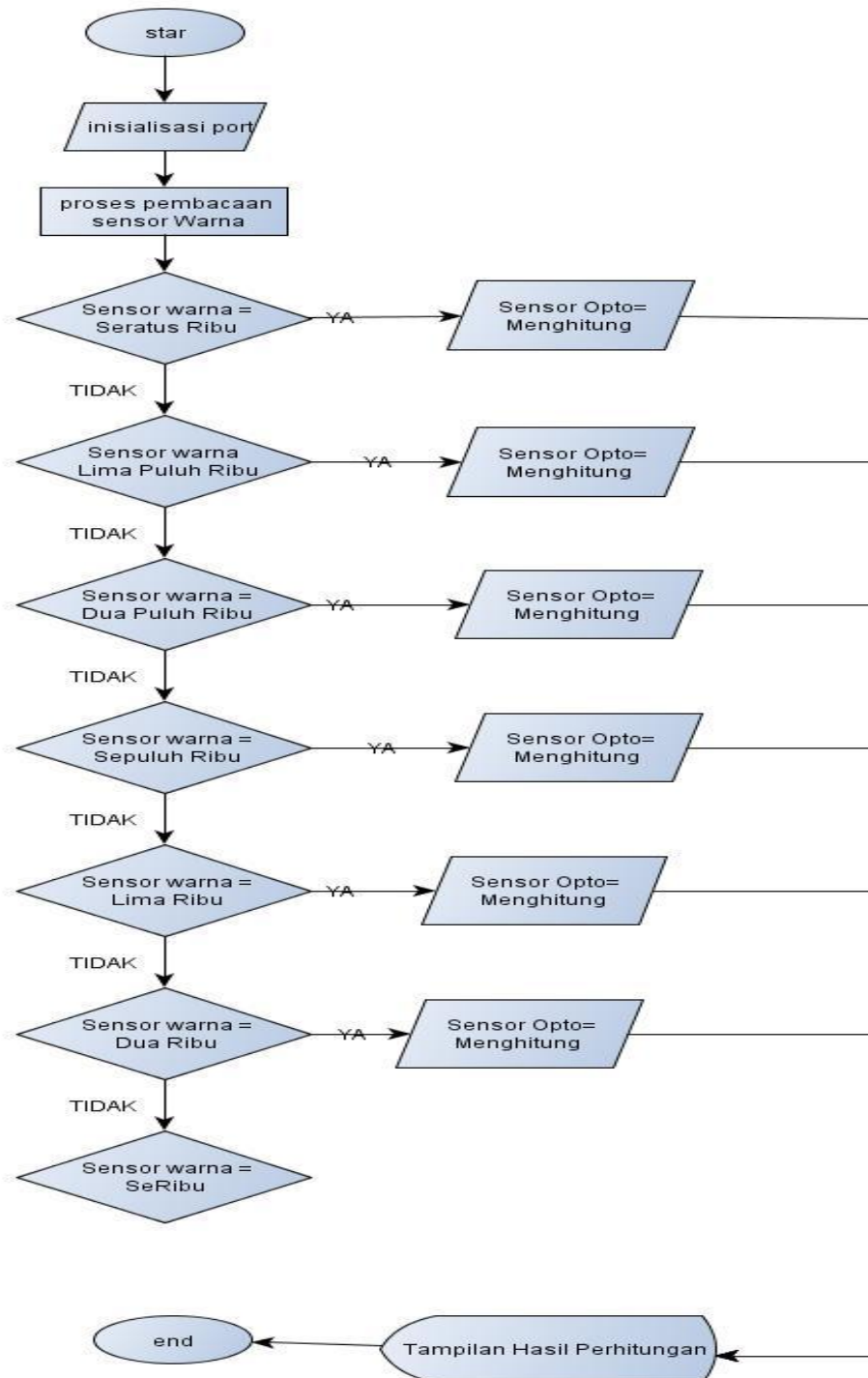
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Berdasarkan gambar blok diagram di atas, maka dapat dijelaskan bagian dari tiap bloknnya sebagai berikut :

Jika sensor warna siap untuk membaca nilai warna RGB yang dihasilkan oleh uang yang melintasinya sehingga akan diproses oleh arduino. Jika hasil dari pembacaan sensor warna uang maka motor DC akan berputar searah jarum jam yang artinya akan dilanjutkan dalam perhitungan jumlah nominal uang, dalam perhitungan jumlah nominal uang disini peneliti menggunakan sensor *optocoupler*. Kemudian hasil dari pembacaan nominal uang asli dan perhitungan uang akan ditampilkan pada LCD 16x2.

1.1.3 Flowchart

flowchart untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.3 akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.3.Flowcart Pada Program

Dibawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.3.

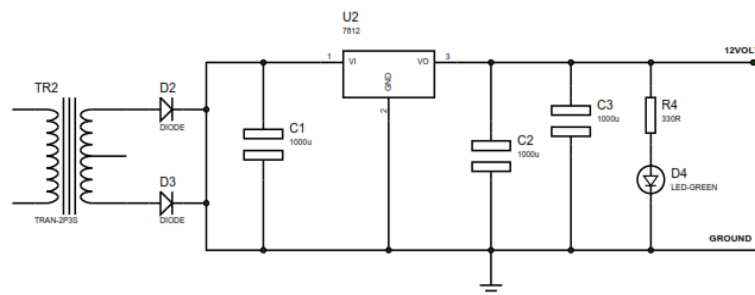
1. Star menyalakan power suplay.
2. Inisialisasi port pada kaki pin arduino
3. proses pembacaan pecahan uang 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000, 50.000, 100.000.
4. Maka akan diteruskan dalam proses perhitungan sensor optocoupler
5. Jika sensor optocoupler telah menghitung maka hasil perhitungan akan ditampilkan pada LCD 16x2
6. end

1.2 Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.2.1 Rancangan Skema Rangkaian Power Supply

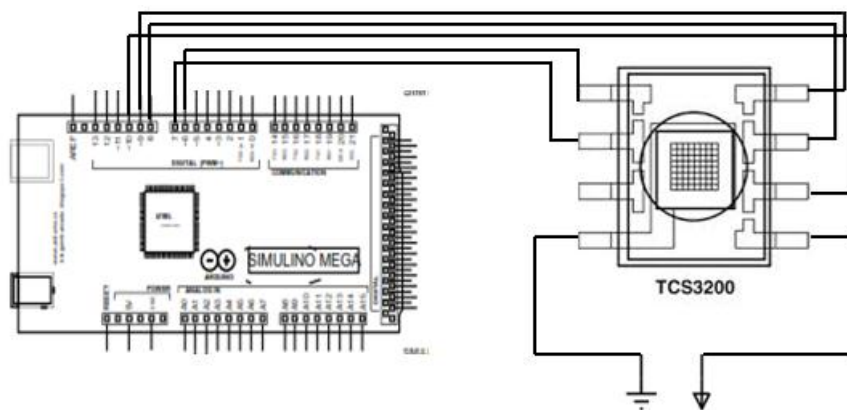
Rangkaian power suplay digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 9 V dalam pembuat *power suplay 9volt* peneliti nmenggunakan IC LM7809 dan menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.4.Rancangan Skema Rangkaian Power Supply

3.2.2 Rancangan Skema Rangkaian Sensor Warna

Rangkaian *sensor warna* digunakan sebagai pendeteksi nominal uang, yang telah diolah oleh *Arduino Atmega 2560* sehingga akan menghasilkan nominal uang mulai dari Rp.1000 sampai dengan Rp. 100.000. Gambar rangkaian *sensor warnalayout* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Rancangan Skema Rangkaian Sensor Warna

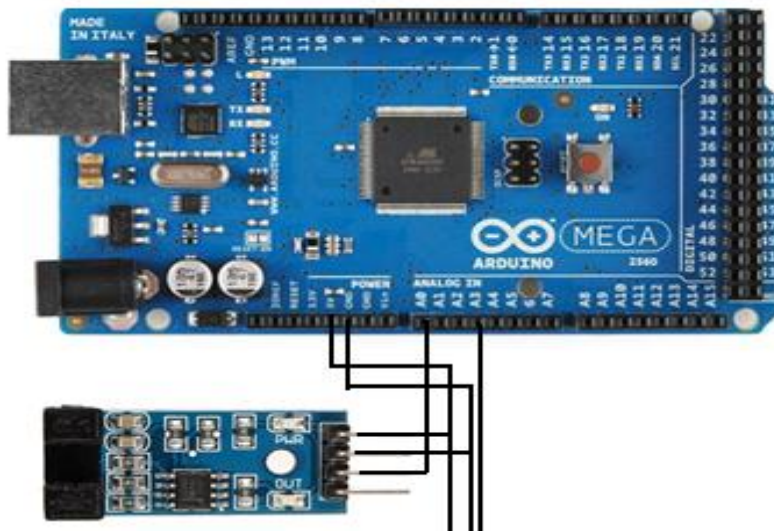
Pada rangkaian *Sensor warna* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino Atmega 2560* agar hasil proses pada *arduino* dapat mendeteksi nominal uang pada mesin. Penggunaan PIN *arduino Atmega 2560* dan *Sensor warna* ditampilkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Penggunaan Pin Sensor Warna ke Arduino Atmega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin Sensor Warna	Keterangan
D6	Pin Input Digital 6	S0	Pin Output S0
D7	Pin Input Digital 7	S1	Pin Output S1
D10	Pin Input Digital 10	OUT	Pin Output OUT
D8	Pin Input Digital 8	S2	Pin Output S2
D9	Pin Input Digital 9	S3	Pin Output S3

3.2.3 Rancangan Skema Rangkaian Optocouple

Rangkaian *sensor Optocoupler* digunakan penghitung nominal uang, dengan cara merubah uang melintasi tengah sensor *Optocoupler*. Gambar rangkaian *sensor Optocoupler*, tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan Skema Rangkaian *Sensor Optocoupler*

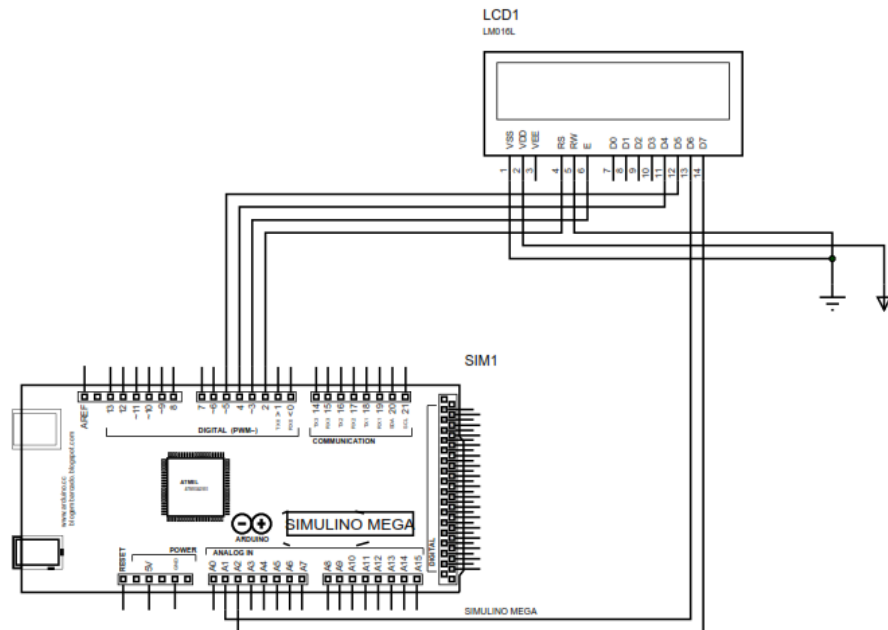
Pada rangkaian *sensor optocoupler* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino Atmega* agar hasil proses pada *arduino* dapat melakukan perhitungan nominal uang. Penggunaan PIN *arduino Atmega 2560* ditampilkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Penggunaan Pin *Sensor Optocoupler* ke *Arduino Atmega 2560*

Pin Arduino	Keterangan	Pin Optocoupler	Keterangan
A0	Pin Input Analog 0	Out	Pin Output
A3	Pin Input Analog 3	Out	Pin Output

3.2.4 Rancangan Skema Rangkaian Motor DC

Rangkaian *motor dcd* digunakan sebagai *output* untuk penggerak secara otomatis ketika adanya uang yang masuk, yang telah diolah oleh *Arduino At Mega* sehingga akan pergerakan searah jarum jam. Gambar rangkaian *motor dclayout* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.8. Perancangan Rangkaian LCD

Pada rangkaian *LCD* beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino Atmega 2560* agar hasil proses pada *LCD* dapat menampilkan data dari hasil yang sudah terbaca oleh sensor warna dan sensor *optocoupler*.

Tabel 3.7. Penggunaan Pin LCD 16x2 ke Arduino Atmega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin LCD	Keterangan
D2	Pin Input Digital 2	4	Pin Output 4
D3	Pin Input Digital 3	6	Pin Output 6
D4	Pin Input Digital 4	11	Pin Output 11
D5	Pin Input Digital 5	12	Pin Output 12
A1	Pin Input Analog 1	13	Pin Output 13
A2	Pin Input Analog 2	14	Pin Output 14

3.2.6 Perancangan Rangkaian keseluruhan

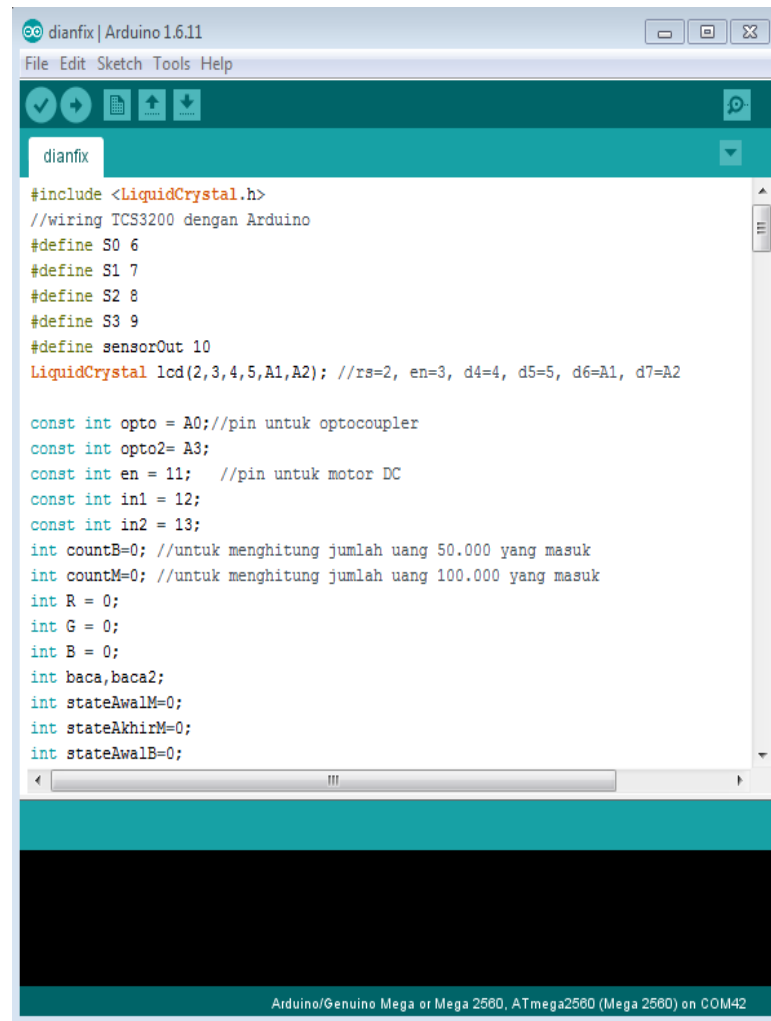
Rangkaian Keseluruhan dirancang bertujuan agar dapat mengetahui sistem telah berjalan sesuai dengan perintah pada *arduino uno*. Gambar rangkaian keseluruhan, layout dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.9.

3.3 Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* selesai, maka yang dilakukan adalah pengujian *software* yaitu *running* program dari masing-masing rangkaian agar mengetahui jika program yang sudah dibuat telah sesuai dalam menjalankan perintah dari masing-masing rangkaian sistem perangkat keras..

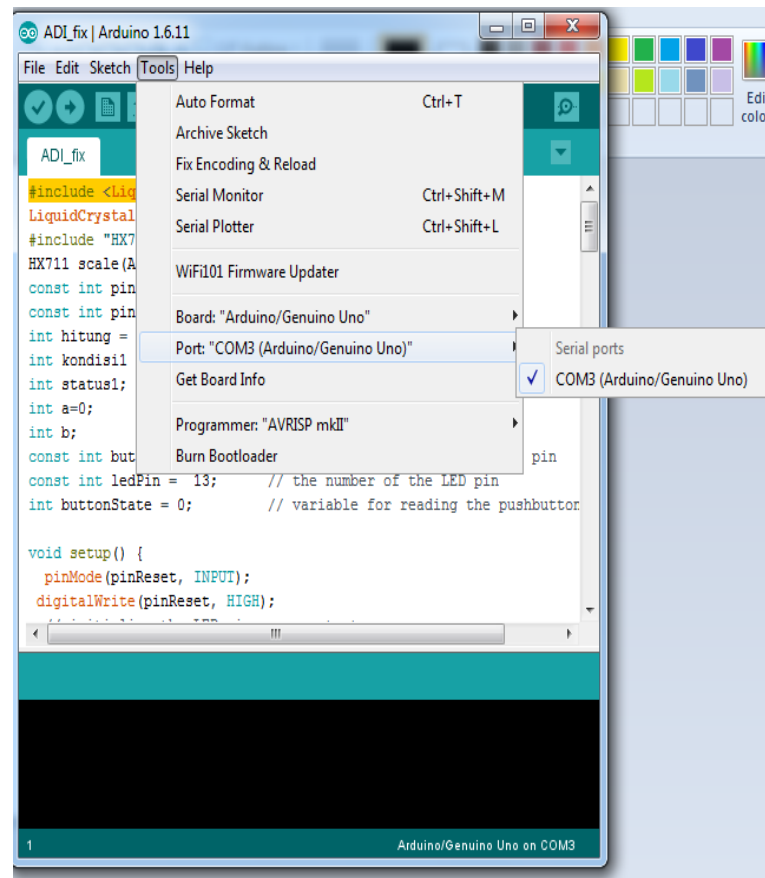
3.3.1 Pengujian Mikrokontroler

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan diupload kedalam modul *arduino AT Mega 2560* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dicompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program kedalam modul *mikrokontroler*. Pada penelitian ini program yang dibuat, dirancang untuk mendeteksi uang kertas dan dapat menghitung jumlah uang 1000 sampai dengan 100.000. Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian *respon* dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini. Berikut ini adalah tampilan *software* yang digunakan untuk menuliskan dan mengupload program kedalam *arduino AT Mega 2560* seperti pada gambar 3.9



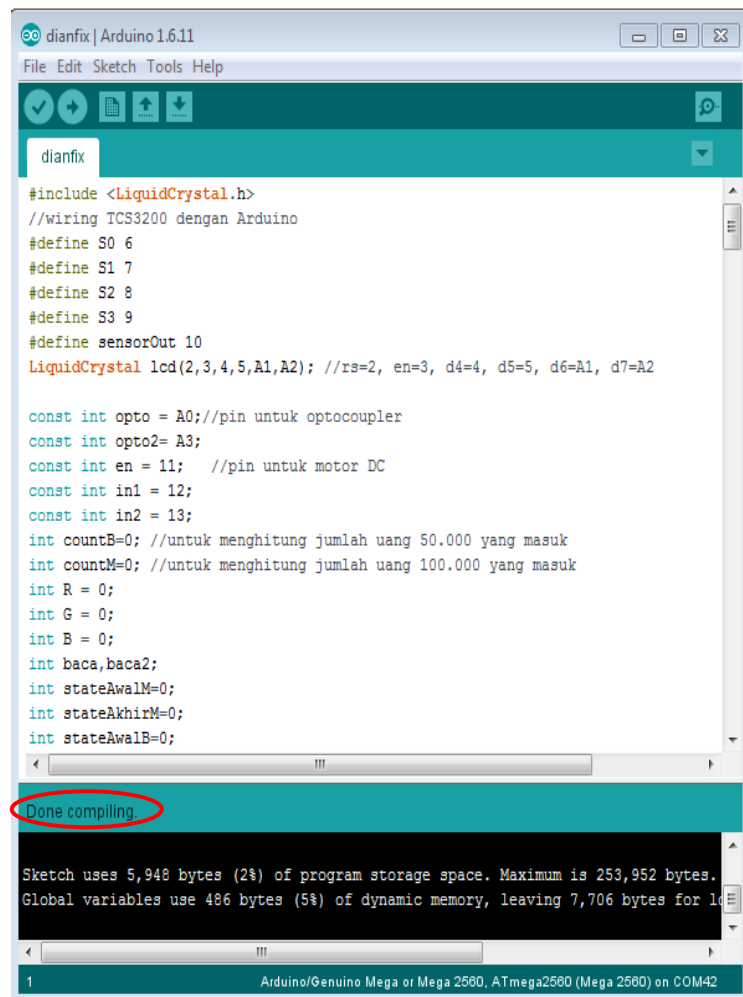
Gambar 3.9 Tampilan *Software* Arduino IDE

Untuk bisa meng-*upload* program ke Arduino AT Mega 2560 yang pertama harus mengatur port yang digunakan oleh Arduino. Pengaturan port Arduino dapat dilihat pada gambar 3.10



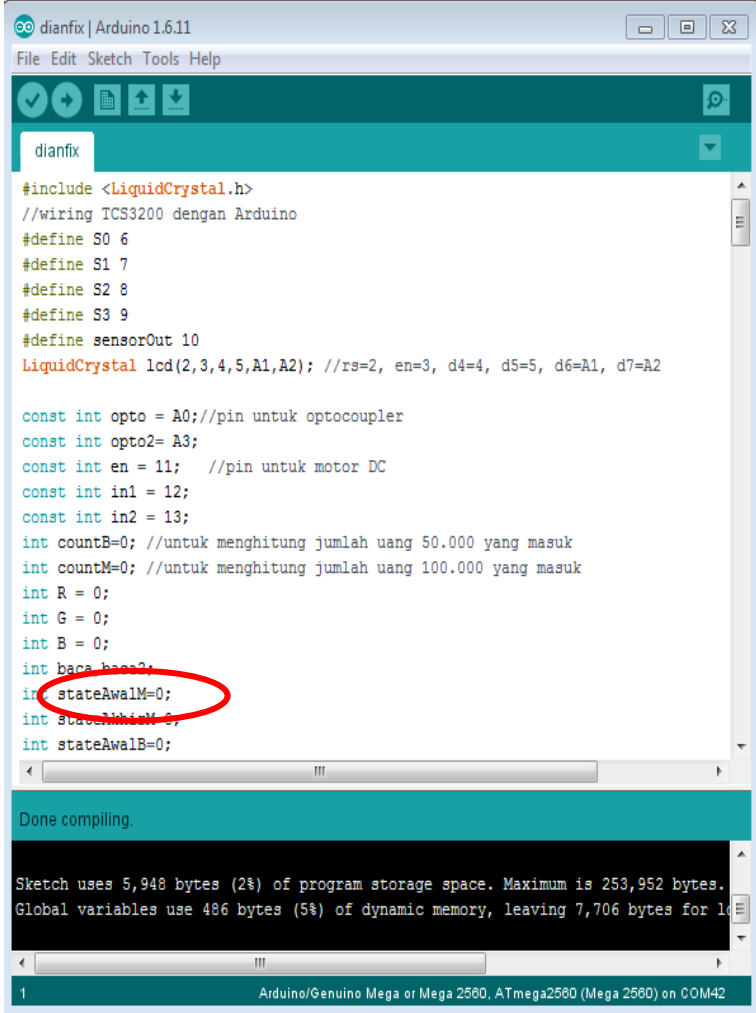
Gambar 3.10. Pengaturan Port Arduino AT Mega 2560

Pengaturan port Arduino diatas menggunakan port COM3. Setelah pengaturan port langkah selanjutnya yaitu meng-*compile* program. Berikut adalah hasil *compile* program pada gambar 3.11.



Gambar 3.11. Hasil Compile Program

Setelah program berhasil di *compile* selanjutnya yaitu meng-*upload* file ke Arduino AT Mega 2560 seperti pada gambar 3.12.



```
dianfix | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

dianfix

#include <LiquidCrystal.h>
//wiring TCS3200 dengan Arduino
#define S0 6
#define S1 7
#define S2 8
#define S3 9
#define sensorOut 10
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,A1,A2); //rs=2, en=3, d4=4, d5=5, d6=A1, d7=A2

const int opto = A0; //pin untuk optocoupler
const int opto2= A3;
const int en = 11; //pin untuk motor DC
const int in1 = 12;
const int in2 = 13;
int countB=0; //untuk menghitung jumlah uang 50.000 yang masuk
int countM=0; //untuk menghitung jumlah uang 100.000 yang masuk
int R = 0;
int G = 0;
int B = 0;
int baca_baca2;
int stateAwalM=0;
int stateAwalM=0;
int stateAwalB=0;

Done compiling.

Sketch uses 5,948 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 253,952 bytes.
Global variables use 486 bytes (5%) of dynamic memory, leaving 7,706 bytes for local variables.

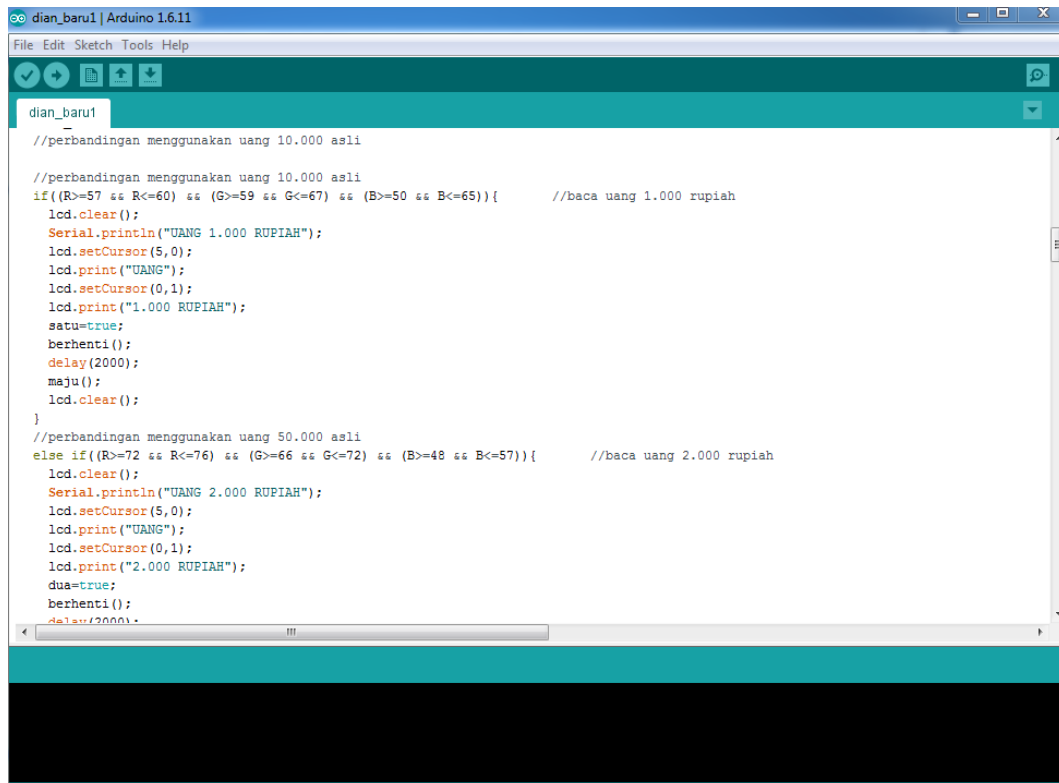
1 Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM42
```

Gambar 3.12. Hasil Upload Program

3.3.2 Pengujian Rangkaian Sensor Warna

TCS230 merupakan IC yang dapat diprogram yang berguna untuk mengkonversi warna cahaya ke frekuensi dengan output berbentuk sinyal kotak. Ada dua komponen utama pembentuk alat ini, yaitu photodiode dan pengkonversi arus ke frekuensi (ADC). Pada dasarnya Sensor Warna TCS230 merupakan sensor cahaya yang dilengkapi dengan filter cahaya untuk warna dasar RGB (red-green-blue). Pengujian pada sensor TCS230 dilakukan dengan cara menghubungkan pada sistem kontrol arduino AT Mega 2560 dan di lakukan

pengambilan data RGB atau warna dasar yang dideteksi. Dari hasil RGB itu akan di buat program untuk mengontrol warna uang kertas Republik Indonesia yang masuk ke dalam alat pendeteksi..*script program arduino* sensor warna dapat dilihat pada gambar 3.13



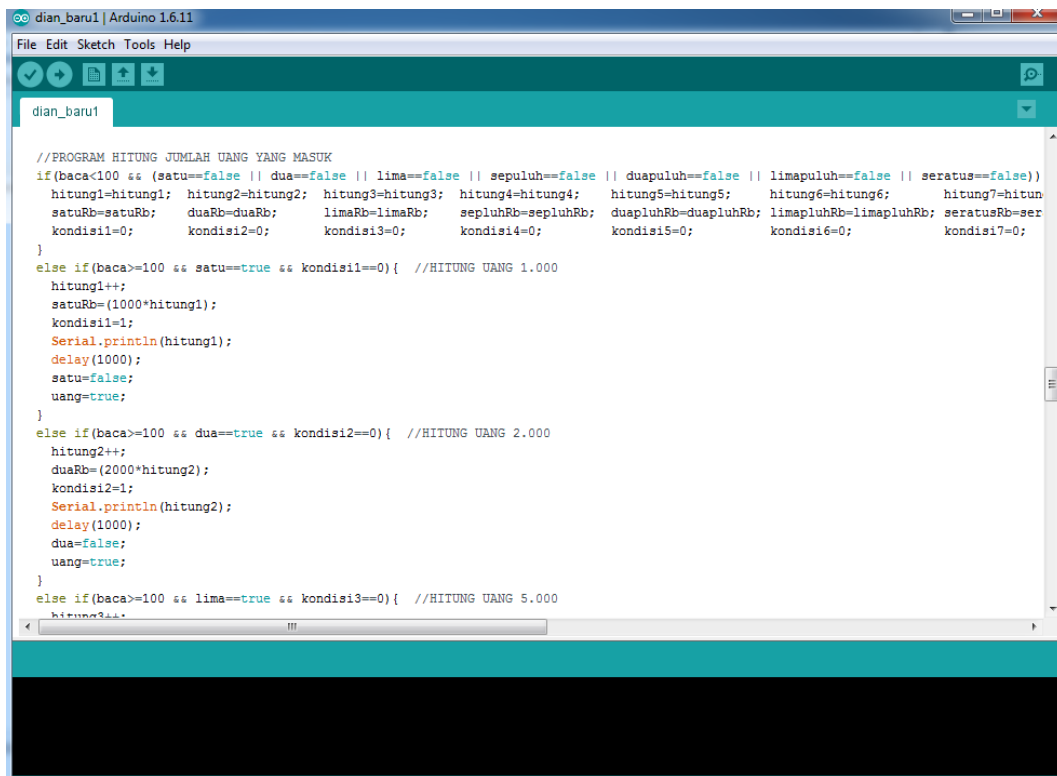
```
dian_baru1 | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

dian_baru1
//perbandingan menggunakan uang 10.000 asli
//perbandingan menggunakan uang 10.000 asli
if((R>=57 && R<=60) && (G>=59 && G<=67) && (B>=50 && B<=65)){ //baca uang 1.000 rupiah
  lcd.clear();
  Serial.println("UANG 1.000 RUPIAH");
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("UANG");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("1.000 RUPIAH");
  satu=true;
  berhenti();
  delay(2000);
  maju();
  lcd.clear();
}
//perbandingan menggunakan uang 50.000 asli
else if((R>=72 && R<=76) && (G>=66 && G<=72) && (B>=48 && B<=57)){ //baca uang 2.000 rupiah
  lcd.clear();
  Serial.println("UANG 2.000 RUPIAH");
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("UANG");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("2.000 RUPIAH");
  dua=true;
  berhenti();
  delay(2000);
}
```

Gambar 3.13 Potongan Script Program Arduino Sensor Warna

3.3.3 Pengujian Rangkaian Sensor *Optocoupler*

Rancangan pengujian *sensor Optocoupler* bertujuan untuk mengetahui ketika uang melintasi sensor warna apakah dapat sensor *Optocoupler* dapat dengan baik melakukan perhitungan nominal uang. Maka perlu dilakukan ujicoba sistem agar dapat mengetahui apakah sistem *sensor Optocoupler* dapat berkerja dengan baik..*script program arduino* sensor IR dapat dilihat pada gambar 3.14.

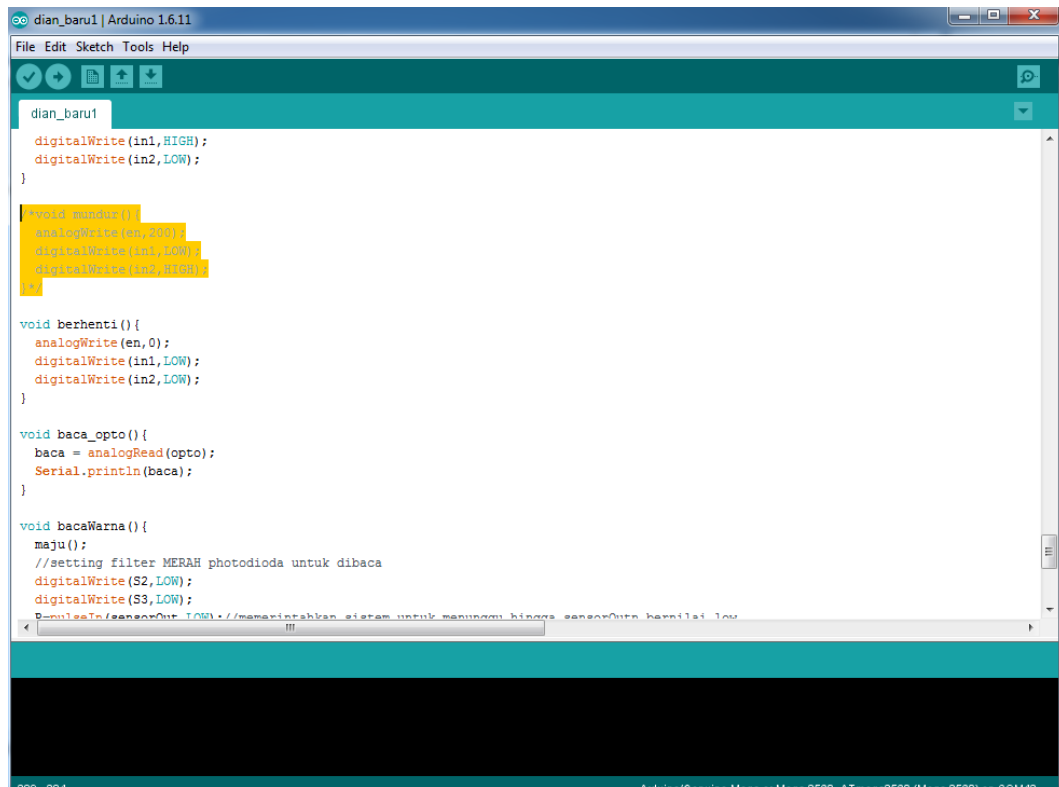


```
//PROGRAM HITUNG JUMLAH UANG YANG MASUK
if(baca<100 && (satu==false || dua==false || lima==false || sepuluh==false || duapuluh==false || limapuluh==false || seratus==false))
    hitung1=hitung1; hitung2=hitung2; hitung3=hitung3; hitung4=hitung4; hitung5=hitung5; hitung6=hitung6; hitung7=hitung7;
    satuRb=satuRb; duaRb=duaRb; limaRb=limaRb; sepuluhRb=sepuluhRb; duapuluhRb=duapuluhRb; limapuluhRb=limapuluhRb; seratusRb=seratusRb;
    kondisi1=0; kondisi2=0; kondisi3=0; kondisi4=0; kondisi5=0; kondisi6=0; kondisi7=0;
}
else if(baca>=100 && satu==true && kondisi1==0){ //HITUNG UANG 1.000
    hitung1++;
    satuRb=(1000*hitung1);
    kondisi1=1;
    Serial.println(hitung1);
    delay(1000);
    satu=false;
    uang=true;
}
else if(baca>=100 && dua==true && kondisi2==0){ //HITUNG UANG 2.000
    hitung2++;
    duaRb=(2000*hitung2);
    kondisi2=1;
    Serial.println(hitung2);
    delay(1000);
    dua=false;
    uang=true;
}
else if(baca>=100 && lima==true && kondisi3==0){ //HITUNG UANG 5.000
    hitung3++;
    limaRb=(5000*hitung3);
    kondisi3=1;
    Serial.println(hitung3);
    delay(1000);
    lima=false;
    uang=true;
}
```

Gambar 3.14. Potongan Script Program Arduino Sensor Optocoupler

3.3.4 Pengujian Rangkaian Motor DC

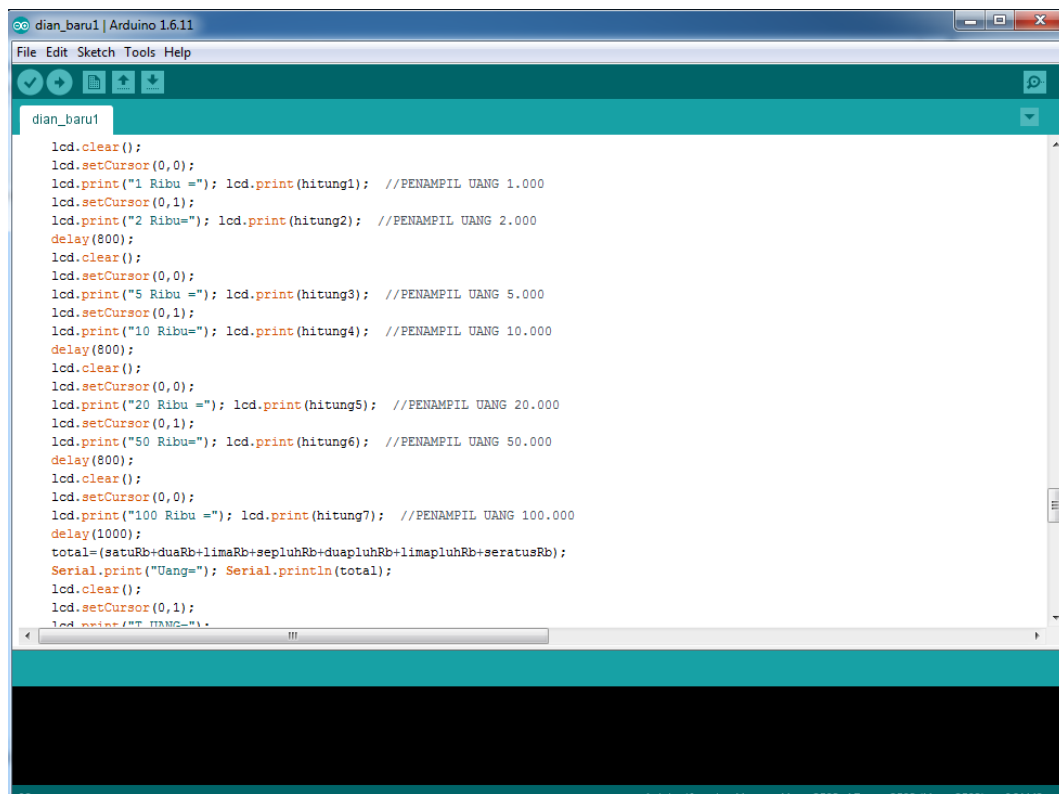
Pengujian rangkaian motor DC bertujuan untuk mengetahui apakah motor DC dapat bekerja memutar serah jarum jam dan motor DC dapat berhenti. Agar mengetahui apakah program telah berkerja sesuai dengan baik untuk menjalankan motor DC, memberhentikan motor DC dan mengatur kecepatan putaran motor DC. *script program arduino* motor DC dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Potongan Script Program Arduino Motor DC

3.3.5 Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) bertujuan untuk mengetahui program yang telah dibuat dapat menampilkan outputan dari jumlah perhitungan hasil nominal uang. *script program arduino* sensor warna dapat dilihat pada gambar 3.16.



```

dian_baru1
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("1 Ribu ="); lcd.print(hitung1); //PENAMPIL UANG 1.000
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("2 Ribu="); lcd.print(hitung2); //PENAMPIL UANG 2.000
delay(800);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("5 Ribu ="); lcd.print(hitung3); //PENAMPIL UANG 5.000
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("10 Ribu="); lcd.print(hitung4); //PENAMPIL UANG 10.000
delay(800);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("20 Ribu ="); lcd.print(hitung5); //PENAMPIL UANG 20.000
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("50 Ribu="); lcd.print(hitung6); //PENAMPIL UANG 50.000
delay(800);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("100 Ribu ="); lcd.print(hitung7); //PENAMPIL UANG 100.000
delay(1000);
total=(satuRb+duaRb+limaRb+sepluhRb+duapuluhRb+limapuluhRb+seratusRb);
Serial.print("Uang="); Serial.println(total);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("TAMBAH=");

```

Gambar 3.16 Potongan Script Program Arduino LCD (Liquid Crystal Display)

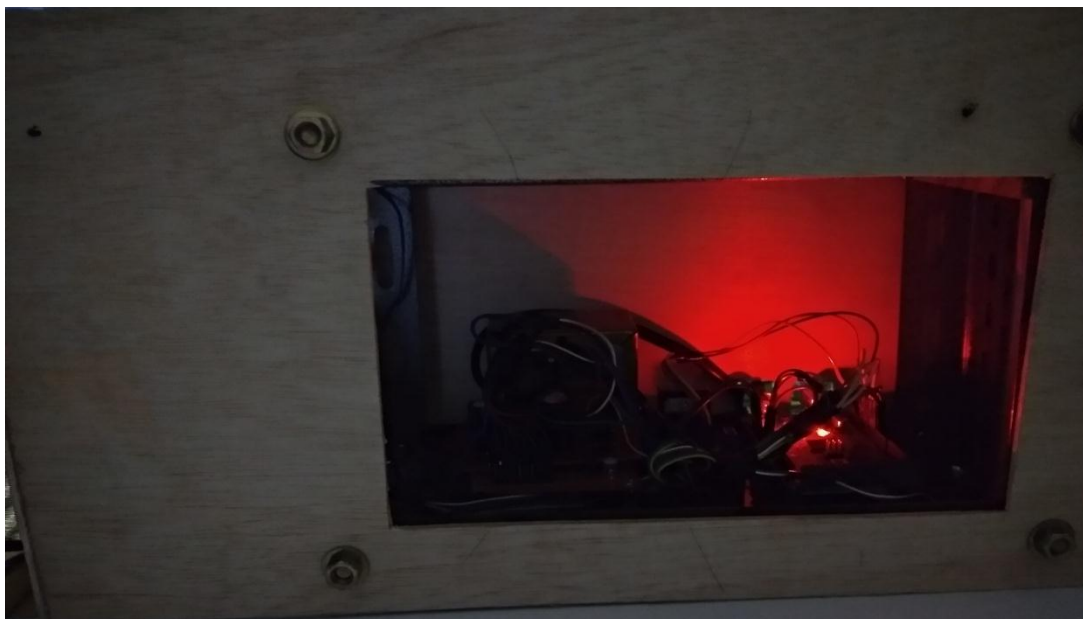
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (arduino, sensor warna, sensor *Optocoupler* dan *motor dc*) apakah alat yang telah dirangkai dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor warna, pengujian sensor *Optocoupler* dan pengujian sistem keseluruhan.

4.1 Hasil Rancangan Sistem

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. . Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat Tampak Depan



Gambar. 4.2.Bentuk Fisik Alat Tampak Depan

dari hasil perakitan peneliti dapat mengetahui sistem kerja yaitu, Jika sensor warna siap untuk membaca nilai warna pada uang 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000, 50.000 dan 100.000 uang republik indonesia yang melintasi sensor, jika hasil pembacaan uang ada uang republik indonesia maka motor dc akan berputar searah jarum jam serta sensor Optocoupler siap untuk menghitung nominal uang yang melintasi sensor tersebut. Maka hasil pembacaan alat akan ditampilkan pada lcd 16x2. Dari hasil uji coba sistem yang telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada uang 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000, 50.000 dan 100.000. dapat diketahui jika sistem telah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat.

4.2 Hasil Pengujian

Pada pengujian ini meliputi pengujian Sensor warna, Sensor *Optocoupler*, respon motor dc dan rangkaian keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat hasil pengujian sebagai berikut:

4.2.1 Pengujian Power Supplay

Tujuan dilakukannya pengujian *power supplay* ini adalah untuk memastikan tegangan pada *power supplay* apakah stabil sesuai dengan kebutuhan dari alat yang dibuat atau dirancang dimana kebutuhan dari alat yang dibuat sebesar 9volt. Maka perlu diadakannya uji coba *power supplay* sehingga dapat mengetahui apakah hasil rangkaian *power supplay* sudah sesuai dengan kebutuhan dalam membuat alat klarifikasi nominal uang kertas rupiah berdasarkan warna yaitu 9volt.

Tabel 4.1. Pengujian Power Supplay

Tahap pengujian	Inputan volt AC	Regulator yang digunakan	Output hasil pengukuran (volt)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	220 V	LM 7809	8,92 V DC	7,48V DC

Dari hasil tabel diatas dalam uji coba *power supplay* dapat memberikan keluaran sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sebesar 9 volt. Dalam ujicoba *power supplay* peneliti menggunakan *inputan* sebesar 220v dengan regulator LM 7809 sehingga menghasilkan outputan tanpa beban sebesar 8,92 V DC serta apabila dengan ada tambahan beban maka menghasilkan ouputan sebesar 7,48 V DC.

4.2.2 Pengujian Sensor Warna

Tujuan dilakukannya pengujian Sensor warna ini adalah untuk memastikan bahwa program yang dibuat pada arduino telah dapat membaca nilai dari warna uang 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000, 50.000 dan 100.000 republik indonesia. Sehingga perlu dilakukang ujicoba perogram agar peneliti mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan sensor dalam membedakan warna dari uang republik indonesia.

4.2.3 Pengujian Data RGB Uang Kertas Republik Indonesia

Pada Pengujian alat pendeteksi nominal dan membaca nilai warna uang kertas Republik Indonesia. hasil pengujian mesin klarifikasi uang kertas kerta republik indonesia berdasarkan warna dapat dilihat pada 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Uang Republik Indonesia

No	Nominal Uang	Hasil Pengujian						
		R	G	B		R	G	B
1	Rp1000	57	59	50		60	67	65
2	Rp 2000	72	66	48		76	72	57
3	Rp5000	44	50	48		49	60	55
4	Rp10.000	52	56	39		59	60	40
5	Rp20.000	65	57	54		67	63	57
6	Rp50.000	72	66	48		76	72	57
7	Rp100.000	39	50	30		41	54	41

4.2.4 Pengujian Sensor *Optocoupler*

Pengujian sensor *Optocoupler* yaitu bertujuan untuk mengukur respon ketika sensor Optocoupler berstatus high (1) apakah dapat dengan baik dalam melakukan perhitungan jumlah nominal uang kertas repubik indonesia. Dari hasil pengujian dari sensor *Optocoupler* yang telah dilakukan dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Pengujian Sensor *Optocoupler*

No	Nominal Uang	Hasil Pengujian							Status Sensor	Keterangan
		R	G	B		R	G	B		
1	Rp1000	57	59	50		60	67	65	HIGH	Menghitung
2	Rp 2000	72	66	48		76	72	57	HIGH	Menghitung
3	Rp5000	44	50	48		49	60	55	HIGH	Menghitung
4	Rp10.000	52	56	39		59	60	40	HIGH	Menghitung
5	Rp20.000	65	57	54		67	63	57	HIGH	Menghitung
6	Rp50.000	72	66	48		76	72	57	HIGH	Menghitung
7	Rp100.000	39	50	30		41	54	41	HIGH	Menghitung

Berdasarkan hasil pengujian *sensor Optocoupler* yaitu. Dapat diketahui jika sensor optocoupler berstatus hasil pembacaan sensor warna adalah uang replublik indonesia dan sensor optocoupler bertatus high (1) maka hasil perhitungan akan bertambah sesuai dengan nominal uang yang telah terbaca oleh sensor warna. Sedangkan jika sensor warna tidak mendeteksi adanya uang replublik indonesia dan sensor optocoupler berstatus high maka sensor optocoupler tidak akan membaca perhitungan nominal uang tersebut.

4.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Sistem Mesin Pendeteksi Keaslian dan Penghitung Nominal Uang Kertas Rupiah. Peneliti akan menguji coba sistem mulai dari uang 50.000 dan uang 100.000 uang asli serta melakukan ujicoba uang 50.000 dan uang 100.000 hasil dari *scand*, dilakukan ujicoba sistem agar peneliti dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Dari hasil ujicoba sistem dapat diketahui bahwa sistem dapat berkerja dengan baik sesuai perintah pada program yang telah dibuat dapat dilihat seperti pada tabel 4.4. berikut hasil pengujian sistem keseluruhan.



Gambar 4.3. Hasil Ujicoba Uang 2000 Asli



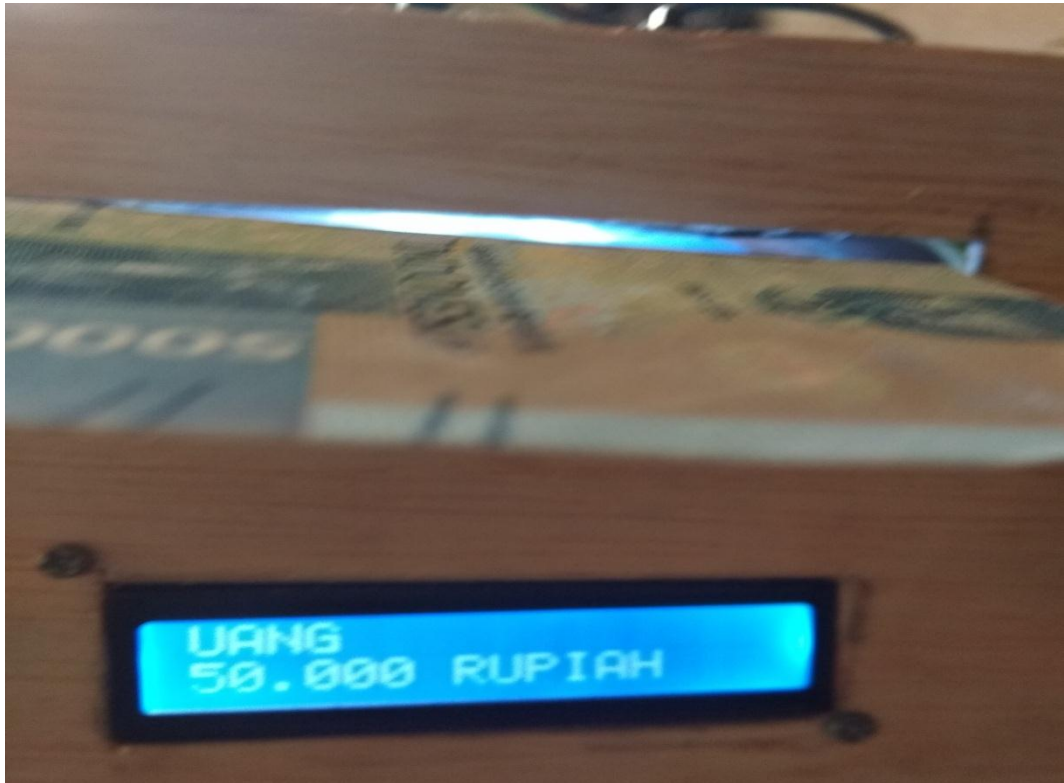
Gambar 4.5. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 5000



Gambar 4.6. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 10.000



Gambar 4.7. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 20.000



Gambar 4.8. Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 50.000



Gambar 4.9.Hasil Ujicoba Perhitungan Uang 100.000

Tabel 4.4.Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Uang Republik Indonesia

Nominal Uang	Jumlah pengujian	Hasil pengujian	Sensor <i>Optocoupler</i>	Tampilan lcd
Rp1000	10 kali	8 x terbaca	High	Rp. 8000
Rp2000	10 kali	7x terbaca	High	Rp. 14.000
Rp5000	10 kali	10 x terbaca	High	Rp. 50.000
Rp10.000	10 kali	8 x terbaca	High	Rp. 80.000
Rp20.000	10 kali	7 x terbaca	High	Rp. 140.000
Rp50.000	10 kali	10 x terbaca	High	Rp. 500.000
Rp100.000	10 kali	9 x terbaca	High	Rp. 900.000

Dari hasil pengujian sistem keseluruhan dengan melakukan ujicoba sebanyak 10 kali mulai dari mata uang 1000 sampai dengan 100.000.mendapatkan hasil ujicoba sebagai berikut. Dari ujicoba 10 kali uang 1000 yang terdeteksi uang republik indonesia sebanyak 8 kali dan sensor optocoupler berstatus high sebanyak 8 kali sehingga hasil perhitungan jumlah nominal uang 1.000 adalah sebesar 8.000, pada ujicoba uang 2.000 telah diujicoba sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 7 kali yang terbaca nominal uang 2.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 14.000, pada ujicoba uang 5.000 telah di ujicoba sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 10 kali yang terbaca nominal uang 5.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 50.000, pada ujicoba uang 10.000 telah di ujicoba sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 8 kali yang terbaca nominal uang 10.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 80.000, pada ujicoba uang 20.000 telah di ujicoba sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 7 kali yang terbaca nominal uang 20.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 140.000, pada ujicoba uang 50.000 telah di ujicoba sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 10 kali yang terbaca nominal uang 50.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 500.000 dan pada ujicoba uang 100.000 telah di ujicoba

sebanyak 10 kali mendapatkan hasil 9 kali yang terbaca nominal uang 100.000 republik indonesia maka hasil dari perhitungan adalah berjumlah 900.000. hasil dari perhitungan nominal uang republik indonesia akan ditampilkan pada LCD 16x2, dari hasil ujicoba sistem keseluruhan dapat diketahui jika sistem telah berkerja sesuai dengan program arduino yang telah dibuat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:.

1. Alat Mesin Klasifikasi Uang Kertas Rupiah Berdasarkan Warna Dan Penghitung Nominal Uang Kertas Rupiah memiliki respon input sensor uang berubah – ubah sesuai dengan kondisi warna uang kertas yang terbaca oleh sensor warna TCS230 dari setiap nominal uang.
2. Hasil klasifikasi uang kertas rupiah yang dapat terbaca oleh alat adalah uang kertas nominal seratus ribu 2016, lima puluh ribu 2016, dua puluh ribu 2016, sepuluh ribu 2016, lima ribu 2016, dua ribu 2016, dan seribu 2016.
3. Alat identifikasi uang kertas ini sudah bekerja dengan baik berdasarkan hasil dari uji coba pada bab 4. Pada uang emisi 2016 setiap nominal dapat memperoleh hasil 90% oleh alat karena dalam contoh uang kertas emisi 2016 bentuk fisik uang dalam keadaan sangat baik. karena setiap uang mempunyai ciri khas yang berbeda dari uang lainnya sehingga alat dapat mengidentifikasi dengan hasil sempurna.
4. Sensor *optocoupler* bekerja dengan baik dalam menghitung nominal uang yang melintasi sensor.
5. Alat ini masih memiliki kekurangan dalam penempatan sensor *optocoupler* yang dimana uang kadang tidak dapat masuk selah-selah sensor sehingga perlunya ada pengembangan dalam penempatan sensor *optocoupler*

5.2 Saran

Alat ini masih terdapat kekurangan sehingga perlu diadakanya pengembangan. Berikut saran untuk pengembangan penelitian :

1. Untuk hasil yang lebih baik lagi dalam pembacaan uang kertas, alat ini dapat dipadukan dengan sensor ultraviolet agar didapatkan hasil pembacaan error yang lebih kecil dan dapat mendeteksi keaslian uang.
2. Untuk skripsi selanjutnya dapat dikembangkan agar alat ini dapat mendeteksi lebih dari dua jenis keluaran uang.
3. Untuk skripsi selanjutnya bisa ditambahkan kamera untuk menambah keakuratan pendeteksi uang palsu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiruddin. (2017). Perancangan Alat Pemisah dan Pensortir Buah Jeruk Berbasis Arduino. *Electrical Technology*, Vol 2.
- Aprianto, R. (2016). Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal . *Teknik Elektro*.
- Arduino. (2016). *Arduino Uno & Geniuno Uno*. Dipetik Mei 6, 2016, dari Arduino Website: <https://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno>
- Harianto, E. (2015). Rancang Bangun Alat Otomatis Pendeteksi Makanan Yang Mengandung Bahan Pengawet Berbahaya Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Komputer*, Vol 3.
- Hidayat, H. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Nominal dan Keaslian Uang Kertas Republik Indonesia Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Listrik*, vol 4.
- Hurisantri, W. (2016). Sistem Pendeteksi Warna Dan Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino uno. *Universitas Palembang*.
- Jasmine, S. Z. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Pada Kaleng Minuman Menggunakan Sensor Tcs3200 Berbasis Arduino Uno. *Universitas Sumatra Utara*, Vol 6.
- Noprana, B. (2015). Perancangan mesin pemindah barang berdasarkan warna dengan loading system. *Teknik Komputer*.
- Ramdani. (2017). Otomatisasi Penghitung Jumlah Barang Secara Random Dengan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Teknologi Pelita Bangsa*, Vol 7.
- Ramdhan, W. (2017). Sistem pernyotiran permen berdasarkan warna menggunakan sensor RGB berbasis arduino . *Manajemen Informatika dan Teknik Komputer*, Vol 2.
- Sakti, E. (2018). *Belajar Arduino Part 2*. Jakarta: Elang Sakti.
- Widianto, S. (2013). Rancang Bangun Alat Deteksi Warna Untuk Membantu Penderita Warna Berbasis Mikrokontroler AVR At Mega16. *Youngster Physics Journal*, vol 1.

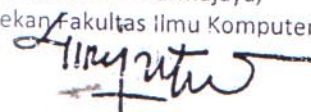
Yultrisna. (2016). Rancang Bangun Mesin Pendeteksi Nominal Uang Rupiah Kertas Dengan Outputan Suara Dan penukaran Uang Rupiah Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler. *JTE-ITP ISSN*, Volume 5.



SURAT KEPUTUSAN
REKTOR IIB DARMAJAYA
NOMOR : SK.0193/DMJ/DFIK/BAAK/III-18
Tentang
Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi S1 Sistem Komputer
REKTOR IIB DARMAJAYA

- Memperhatikan : 1. Baliwa dalam rangka usaha peningkatan mutu dan peranan IIB Darmajaya dalam melaksanakan Pendidikan Nasional perlu ditingkatkan kemampuan mahasiswa dalam Skripsi.
- Menimbang : 1. Laporan dan usulan Ketua Program Studi **S1 Sistem Komputer**.
2. Bahwa untuk mengefektifkan tenaga pengajar dalam Skripsi mahasiswa perlu ditetapkan **Dosen Pembimbing Skripsi**.
3. Bahwa untuk maksud tersebut dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan Rektor.
- Mengingat : 1. UU No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2010 tentang Pendidikan Sekolah Tinggi
3. Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.165/D/0/2008 tertanggal 20 Agustus 2008 tentang Perubahan Status STMIK-STIE Darmajaya menjadi Informatics and Business Institute (IBI) Darmajaya
4. STATUTA IBI Darmajaya
5. Surat Ketua Yayasan Pendidikan Alfian Husin No. IM.003/YP-AH/X-08 tentang Persetujuan Perubahan Struktur Organisasi
6. Surat Keputusan Rektor 0383/DMJ/REK/X-08 tentang Struktur Organisasi.
- Menetapkan
- Pertama : Mengangkat nama-nama seperti tersebut dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Skripsi mahasiswa Program Studi S1 Sistem Komputer.
- Kedua : Pembimbing Skripsi berkewajiban melaksanakan tugasnya sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- Ketiga : Pembimbing Skripsi yang ditunjuk akan diberikan honorarium yang besarnya sesuai dengan ketentuan peraturan dan norma penggajian dan honorarium IBI Darmajaya.
- Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, maka keputusan ini akan ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Bandar Lampung
Pada tanggal : 12 Maret 2018
a.n. Rektor IIB Darmajaya,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Sriyanto, S.Kom., M.M
NIK. 00210800

1. Kabiro. SDM
2. Ketua Jurusan S1 Sistem Komputer
3. Yang bersangkutan
4. Arsip



JUDUL SKRIPSI DAN DOSEN PEMBIMBING

PROGRAM STUDI STRATA SATU (S1) SISTEM KOMPUTER

No	NAMA	NPM	JUDUL	PEMBIMBING
1	1411060011	ANDI KURNIAWAN	RANCANG BANGUN OTOMATIS PEMISAH BARANG MENGGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNO	BAYU NUGROHO, S.Kom., M.Eng
2	1411060019	NIRMA	IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KENDALI OTOMATIS KADAR GARAM PADA AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	
3	1411060027	FITRI INDIYANI	RANCANG BANGUN SISTEM ALARM KEBAKARAN PORTABLE PADA POS PENDAKIAN MENGGUNAKAN SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ARDUINO UNO	
4	1411060001	KHOIRIAH KHATAMI	RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS ARDUINO UNO PADA DEPOT AIR MINUM	DODI YUDO SETIAWAN, S.Si., M.T.I
5	1411060002	M. NURUDIN	RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEBISINGAN PADA RUANG PERPUSTAKAAN IIB DARMAJAYA BERBASIS ARDUINO UNO	
6	1511069001	DIAN FITRIANI	MESIN PENDETEKSI KEASIAN DAN PENGHITUNG NOVAL UANG KERTAS PUPIAH	NOVI H. SUDIBYO, S.Kom., M.T.I
7	1511068007P	ANDRI REZA	RANCANG BANGUN E-POULTRY BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	
8	1711068003P	BENI PRIMANTO	RANCANG BANGUN PENGENDALI PERALATAN LISTRIK PADA GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA328	
9	1411060005	YULIANA SANDI	RANCANG BANGUN PENGHITUNG BIAYA CETAK MESIN PRINTER MENGGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNO	NURFIANA, S.Kom., M.Kom
10	1411060016	FAUZI AMIN	IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KENDALI OTOMATIS KADAR OKSIGEN (O2) PADA AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	
11	1411060017	AGUNG PRADANA	RANCANG BANGUN MONITOR DAN KONTROL SUHU RUANGAN SERVER MENGGUNAKAN PPERANGKAT MOBILE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	
12	1711068002P	TRI SURATNO	RANCANG BANGUN PARKIR MOTOR TERPADU PADA AREA PARKIR IIB DARMAJAYA BERBASIS ARDUINO UNO	SABAM PARJUANGAN, S.T., M.Kom
13	1411060015	MUHAMMAD NURHIDAYAT	RANCANG BANGUN ALAT PENGATUR SIRKULASI AIR TAMBAK UDANG DAN SUHU DI TAMBAK UDANG BERBASIS MIKROKONTROLER	
14	1411060030	IBNU RAKAI DIKATAN	SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU OTOMATIS PADA AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	
15	1411060028	RIZKI PRATAMA PUTRA	IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KENDALI KADAR KEASAMAN (PH) PADA AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	ZAIDIR JAMAL, S.T., M.Eng

A.n. Rektor IIB Darmajaya

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

[Signature]

Briyanto, S.Kom., M.M.T

10010010000



Institut Informatika & Bisnis

DARMAJAYA

Yayasan Alfan Kusin

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 93 Bandar Lampung 35142 Telp 787214 Fax. 700261 <http://darmajaya.ac.id>

FORMULIR

BIRO ADMINISTRASI AKADEMIK KEMAHASISWAAN (BAAK)

FORM KONSULTASI/BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR *)

NAMA : Dian Fitriani
NPM : 1511069001
BIMBING I :
BIMBING II :
JUDUL LAPORAN : Mesin Pendeteksi Keaslian dan Penghitung Nominal Uang Kertas Rupiah
WAKTUAL SK : s.d (6+2 bulan)

No	HARI/TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
1	19 Maret 2018	Bimbingan Bab I Latarbelakang, Rumusan masalah	A
2	28 Maret 2018	Revisi Bab I Latarbelakang, Rumusan masalah	A
3	9 April 2018	Bimbingan Bab II	A
4	27 April 2018	Revisi Bab II Perbaikan Landasan Teori	A
5	22 Mei 2018	Bimbingan Bab III Program	A
6	12 Juni 2018	Bimbingan Alat Cara Kerja alat	A
7	24 Juli 2018	Bimbingan Alat Cara Pembacaan sensor warna & cara pembacaan sensor optocoupler	A
8	28 Agustus 2018	Hasil Pengujian dan Pembahasan Bab IV	A
9	29 Agustus 2018	Revisi Kesimpulan	A
10	30 Agustus 2018	Acc Sidang	A

*) Coret yang tidak perlu

Bandar Lampung,
Ketua Jurusan

(.....)
NIK. 00200700

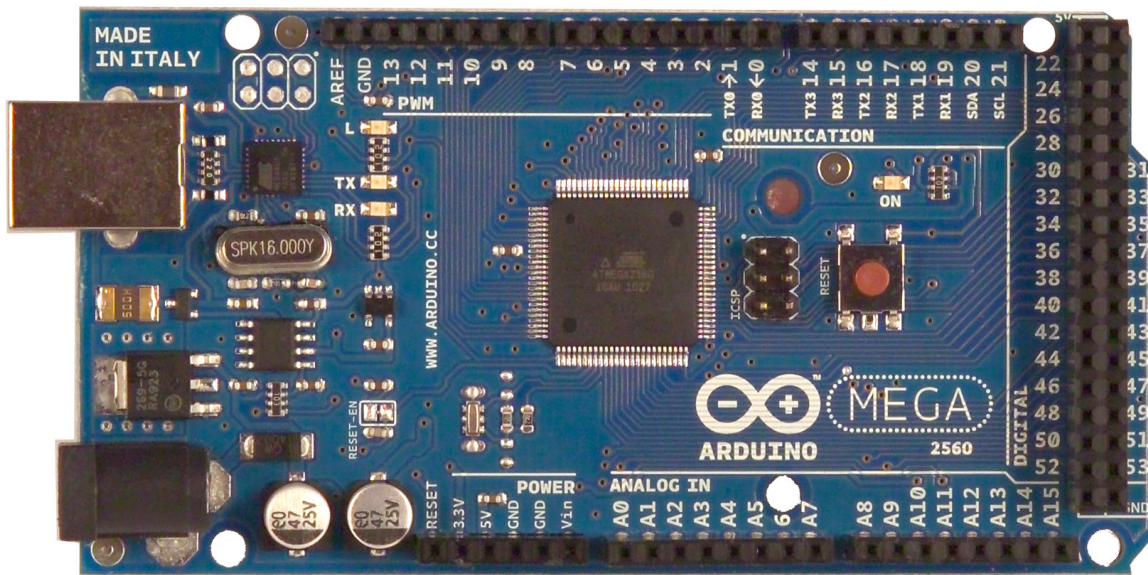


www.robotshop.com

La robotique à votre service! - Robotics at your service!



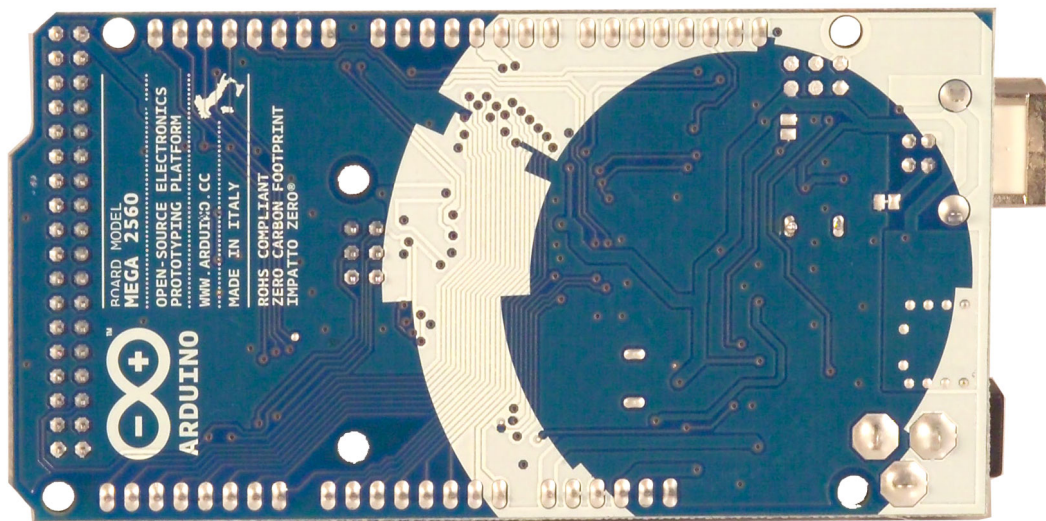
Arduino Mega 2560 Datasheet





www.robotshop.com

La robotique à votre service! - Robotics at your service!



Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 ([datasheet](#)). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#)



www.robotshop.com

La robotique à votre service! - Robotics at your service!



Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Power

The Arduino Mega can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.



The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication using the [SPI library](#). The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Uno, Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH



value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

- **I²C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I²C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I²C pins on the Duemilanove or Diecimila.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and `analogReference()` function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically. The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega2560's digital pins.

The ATmega2560 also supports I²C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a `Wire` library to simplify use of the I²C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. For SPI communication, use the [SPI library](#).

Programming

The Arduino Mega can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It



communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)). You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Mega2560 is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega2560 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload. This setup has other implications. When the Mega2560 is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Mega2560. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Mega2560 contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Mega2560 has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics and Shield Compatibility



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

The maximum length and width of the Mega2560 PCB are 4 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

The Mega2560 is designed to be compatible with most shields designed for the Uno, Diecimila or Duemilanove. Digital pins 0 to 13 (and the adjacent AREF and GND pins), analog inputs 0 to 5, the power header, and ICSP header are all in equivalent locations. Further the main UART (serial port) is located on the same pins (0 and 1), as are external interrupts 0 and 1 (pins 2 and 3 respectively). SPI is available through the ICSP header on both the Mega2560 and Duemilanove / Diecimila. *Please note that I2C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).*

L298 MOTOR DRIVER



Contents

L298 MOTOR DRIVER.....	1
OVERVIEW	3
INTRODUCTION	3
FEATURES	3
APPLICATION	3
L298N IC	4
CIRCUIT DIAGRAM	4
Specifications.....	5
PIN DETAILS	5
WORKING	6
L298 MOTOR DRIVER SCHEMATIC AND CODES	8
ARDUINO CODE	8
RELATED PRODUCTS	12

OVERVIEW

INTRODUCTION



The L298 Driver is a high voltage, high current dual full bridge driver designed to accept standard TTL logic levels and drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. Two enable inputs are provided to enable or disable the device independently of the input signals. The emitters of the lower transistors of each bridge are connected together the corresponding external terminal can be used for the connection of an external sensing resistor.

FEATURES

- Operating supply voltage up to 46 V
- .Total DC current up to 4 A
- .Low saturation voltage
- .Over temperature protection.
- .Logical "0" input voltage upto 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)
- Two motor direction indicator LEDs
- An onboard user-accessible 5V low-dropout regulator
- Schottky EMF-protection diodes
- Screw-terminals for power and motor connections.
- High quality PCB FR4 Grade with FPT Certified.

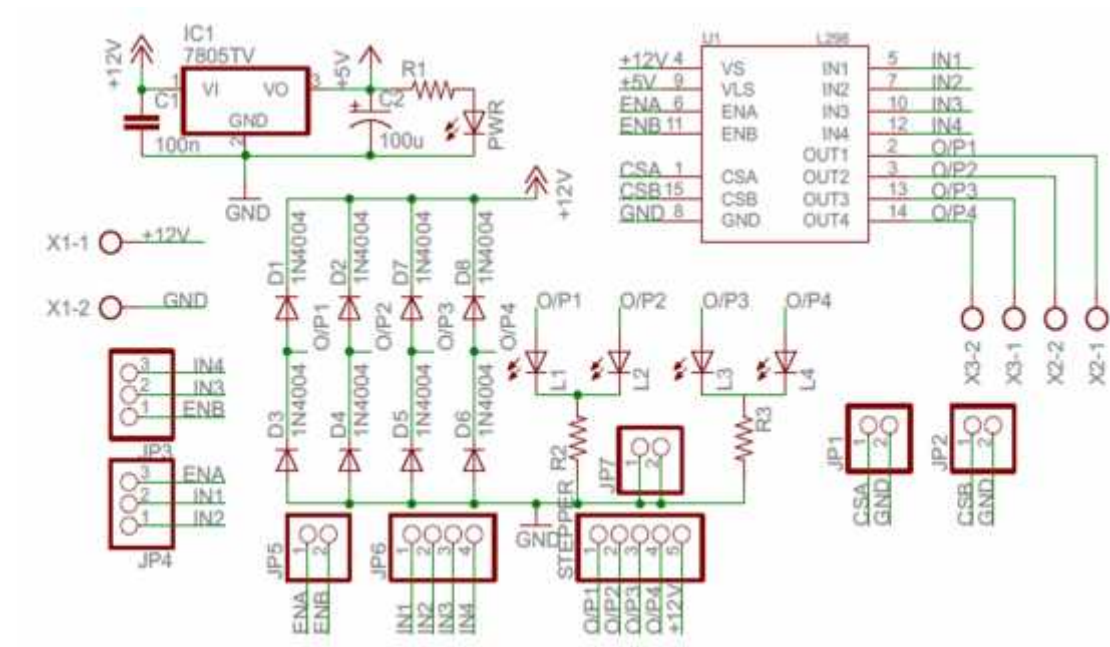
APPLICATION

1. MCU controlled vehicle.
2. Wheel robots.

L298N IC



CIRCUIT DIAGRAM



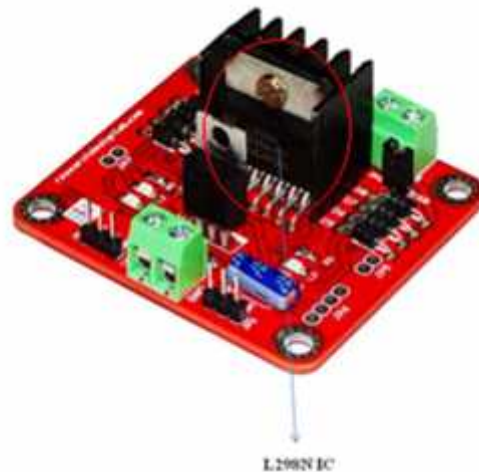
SPECIFICATIONS

PARAMETER	VALUE
Operating Voltage	Up to 46v
DC Current	4A

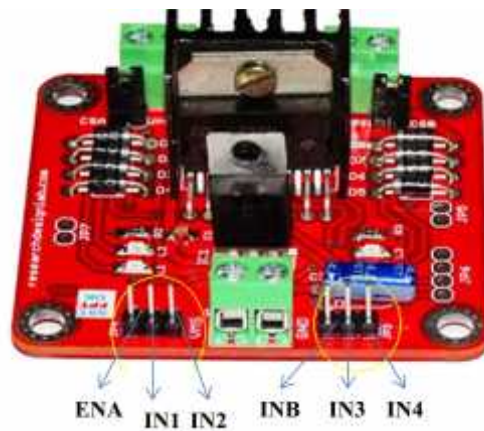
PIN DETAILS

PIN	NAME	DETAILS
1	gnd	ground
2	+12v	Power supply input
3	IN1	Direction of motor 1
4	IN2	Direction of motor 1
5	ENA	Controlling motor 1
6	ENB	Controlling motor 2
7	IN3	Direction of motor 2
8	IN4	Direction of motor 2

WORKING



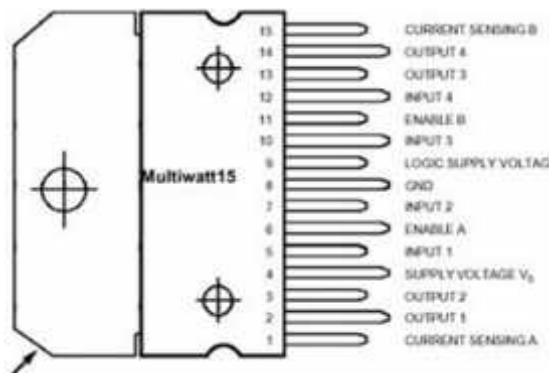
The L298 integrates two power output stages (A,B). The power output stage is a bridge configuration and its outputs can drive an inductive load in common or differential mode, depending on the state of the inputs. The current that flows through the load comes out from the bridge at the sense output : an external resistor (RSA, RSB.) allows to detect the intensity of this current.



INPUT STAGE

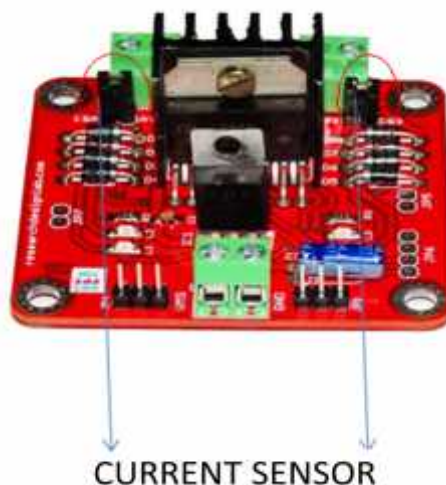
Each bridge is driven by means of four gates the input of which are In1 ; In2 ; EnA and In3 ; In4; EnB. The In inputs set the bridge state when The En input is high ; a low state of the En input inhibits the bridge. All the inputs are TTL compatible. A non inductive capacitor, usually of 100 nF, must be foreseen between both Vs and Vss, to ground, as near as possible to GND pin. When the large capacitor of the power supply is too far from the IC, a second smaller one must be foreseen near the L298. The sense resistor, not of a wire wound type, must be grounded near the negative pole of Vs that must be near the GND pin of the IC. Each input must be connected to the source of the driving signals by means of a very short path. Turn-On and Turn-Off : Before to Turn-ON the Supply Voltage and before to Turn it OFF, the Enable in-put must be driven to the Low state.

CURRENT SENSING



Pin 1,15 –current sensing A and B

Between this pin and ground is connected the sense resistor to control the current of the load.



L298 MOTOR DRIVER SCHEMATIC AND CODES

ATMEL

<http://forum.researchdesignlab.com/L298%20MOTOR%20DRIVER/ATMEL/L298%20MOTOR.jpg>

<http://forum.researchdesignlab.com/L298%20MOTOR%20DRIVER/ATMEL/L298%20MOTOR.R.C>

PIC

<http://forum.researchdesignlab.com/L298%20MOTOR%20DRIVER/PIC/L298%20MOTOR.jpg>

<http://forum.researchdesignlab.com/L298%20MOTOR%20DRIVER/PIC/L298%20MOTOR.c>

To buy this product click the below link

<http://researchdesignlab.com/interfacing-board/stepper-servo-motor-driver/l298-motor-driver.html>

ARDUINO CODE

L298 MOTOR DRIVER

/*

* Project name:

DC Moter

* Copyright

(c) Researchdesignlab.com

* Description:

* Test configuration:

MCU: ATMEGA328

Dev.Board: Arduino uno

Oscillator: 16 MHz

Software: Arduino

*/

```
int in1=2;
```

```
int in2=3; //pin connections from arduino to dc motor driver
```

```
int in3=4;
```

```
int in4=5;
```

```
void setup()
{
  pinMode(in1,OUTPUT);
  pinMode(in2,OUTPUT);
  pinMode(in3,OUTPUT);
  pinMode(in4,OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2,LOW); //motor1 is on and motor2 is off
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  delay(500); // delay of 500ms

  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2,HIGH);
  digitalWrite(in3, LOW); //motor2 is on and motor1 is off
  digitalWrite(in4, LOW);
  delay(500); // delay of 500ms

  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2,LOW);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, LOW);
  delay(500); // delay of 500ms
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2,HIGH);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  delay(500); // delay of 500ms
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2,LOW);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, LOW);
```

```
delay(500); // delay of 500ms  
}
```

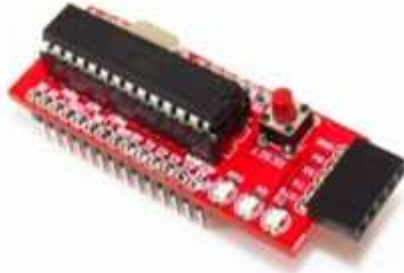
PWM SPEED CONTROL OF DC MOTOR:

```
/*  
 * Project name:  
PWM control of DC Motor  
 * Copyright  
(c) Researchdesignlab.com  
 * Description:  
  
 * Test configuration:  
MCU: ATMEGA328  
Dev.Board: Arduino uno  
Oscillator: 16 MHz  
Software: Arduino  
 */  
  
int E1 = 5; //Enable Pin  
  
int IN1 = 3;  
  
int IN2=4;  
  
void setup()  
{  
  Serial.begin(9600); //Set Baud Rate  
  pinMode(IN1, OUTPUT);  
  pinMode(IN2, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  int value;
```

```
for(value = 0 ; value <= 255; value+=5)
{
    digitalWrite(IN1,HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);
    analogWrite(E1, value);           //PWM Speed Control
    Serial.println(value);
    delay(30);
}
}
```

RELATED PRODUCTS

DIY UNO PLAY BREAD BOARD



PIC PROJECT BOARD



ATMEL PROJECT BOARD



DC MOTORS



Compact DC Motors

Japan Servo's DC Miniature Motors are widely used in a variety of application fields, from copiers and other office equipment, to remote-controlled equipment, medical equipment, vending machines, and game machines.

These motors may be combined with Japan Servo's full line of gearheads to meet a wide range of torque and output speed specifications.

Japan Servo provides a practical and economic choice as drive actuators. Strict quality control ensure reliable performance as well as prompt delivery at reasonable price. Japan Servo provides a full variation line-up of stock model and customized design motors to best meet your specific application needs.





DMN Series

Long life

High quality

High output

Low noise

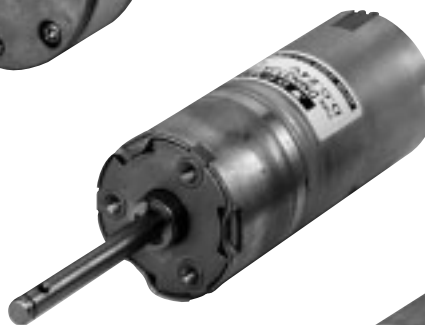
RoHS-compliant

Features

- **Long-life:**
*Intermittent operation over 1 million cycles with optimized brush design^{*1}*
- **Continuous operating life of 3000 hours^{*1}**
- **High output:** *High heat dissipation and heat resistance achieves higher output*
- **High strength:** *High radial load capacity due to robust construction, large diameter output shaft and ball bearings*
- **Low noise and increased insulation due to new resin brush holders**
- **Large selection of gear heads and reduction ratios are available to meet all needs**
- **Also available with magnetic revolution sensor and noise filter^{*2}**

^{*1} Differs depending on environment and application. Contact us for details. ^{*2} Scheduled for release

April 2006.



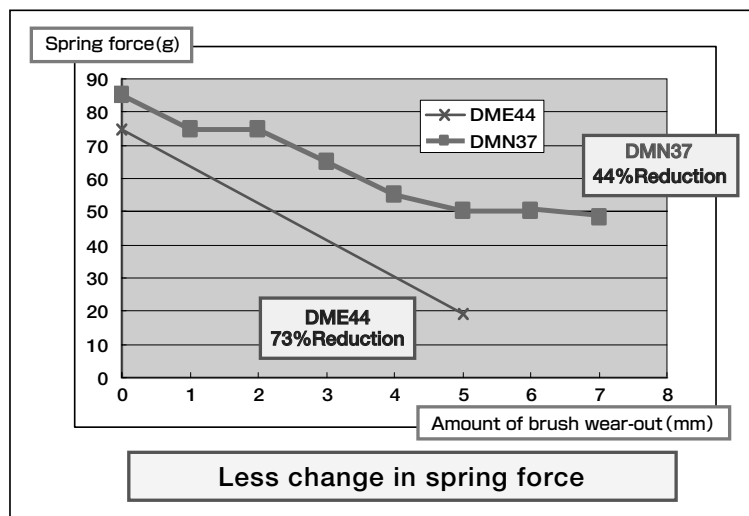
Life time

DME Series	DME25	DME33	DME34	DME37	DME44
	1000Hours			2000Hours	
DMN Series	DMN29			DMN37	
	3000Hours			3000Hours	

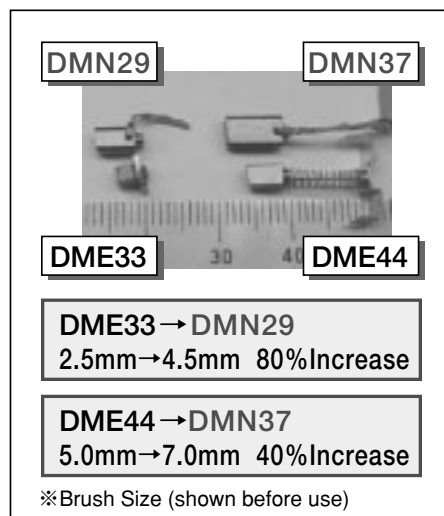
Continuous Operation :

※The motor life-time is dependent upon actual application conditions. Please consult us for more information.

Brush Wear Rate

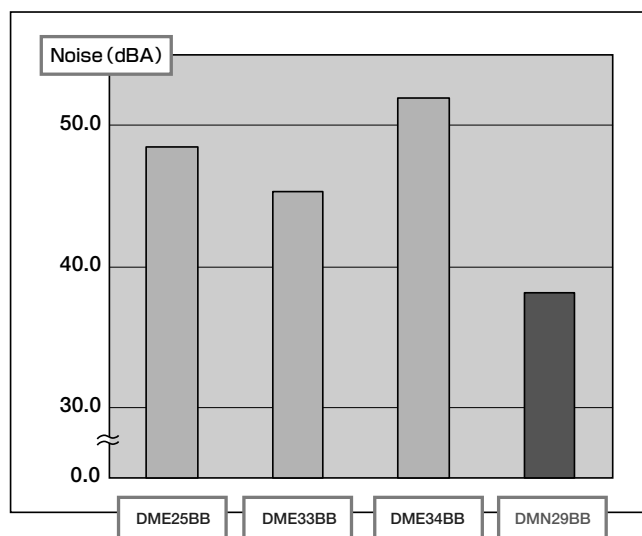


Brush Length



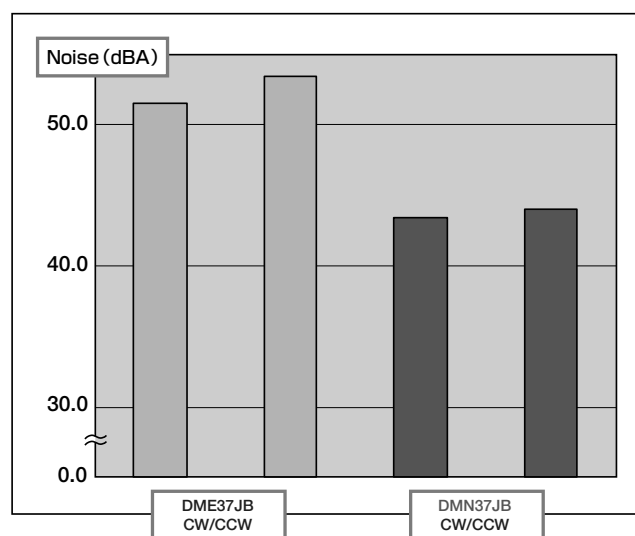
Comparison of Noise

DME25/33/34 ⇔ DMN29



By adoption of Resin Brush Holder, Noise reduced by 8dB compared to DME25, 33, 34

DME37 ⇔ DMN37

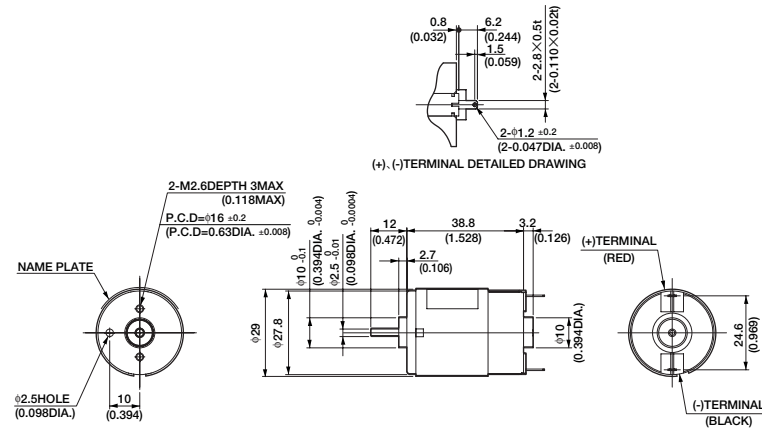


By adoption of Resin Brush Holder, Noise reduced by 8dB compared to DME37

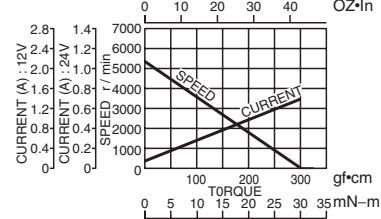
DMN29



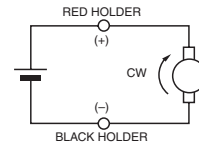
● DIMENSIONS Unit mm(inch)



● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE



● CONNECTION



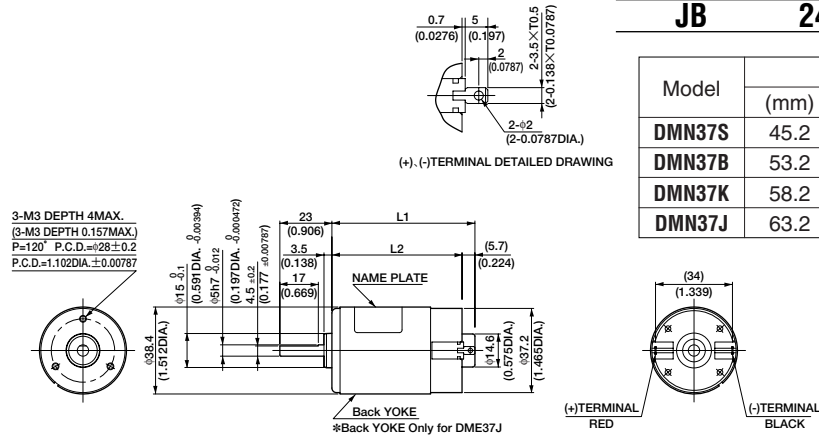
● STANDARD SPECIFICATIONS

Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output	Voltage	Torque		Current	Speed	Current	Speed	mN-m	oz-in		
	W	V	mN-m	oz-in	A	r/min	A	r/min			g	lb
DMN29BA	3.0	12	7.8	1.11	0.42	3700	0.07	5000	30	4.17	90	0.20
DMN29BB	3.0	24	7.8	1.11	0.21	3700	0.05	5000	30	4.17	90	0.20

DMN37



● DIMENSIONS Unit mm(inch)

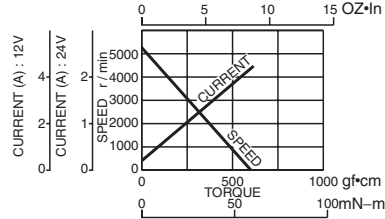


MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	4.6W	0.78A
SB	24V	4.6W	0.37A
BA	12V	7.2W	1.01A
BB	24V	7.2W	0.53A
KA	12V	9.2W	1.20A
KB	24V	9.2W	0.60A
JB	24V	14.7W	0.94A

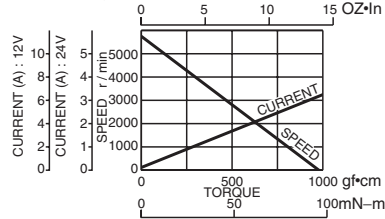
Model	L1		L2	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)
DMN37S	45.2	1.780	39.5	1.555
DMN37B	53.2	2.094	47.5	1.870
DMN37K	58.2	2.291	52.5	2.067
DMN37J	63.2	2.488	57.5	2.264

● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE

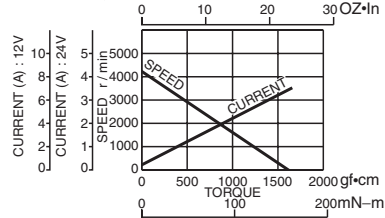
DMN37SA, DMN37SB



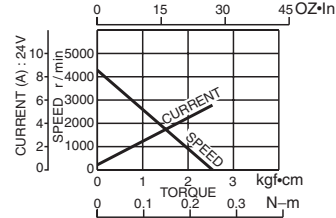
DMN37BA, DMN37BB



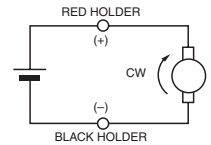
DMN37KA, DMN37KB



DMN37JB



● CONNECTION



● STANDARD SPECIFICATIONS

Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output	Voltage	Torque		Current	Speed	Current	Speed	mN-m	oz-in	g	lb
	W	V	mN-m	oz-in	A	r/min	A	r/min				
DMN37SA	4.6	12	9.8	1.39	0.78	4500	0.26	5500	54	7.64	130	0.29
DMN37SB	4.6	24	9.8	1.39	0.37	4500	0.12	5500	54	7.64	130	0.29
DMN37BA	7.2	12	14.7	2.08	1.01	4700	0.25	5500	98	13.89	180	0.40
DMN37BB	7.2	24	14.7	2.08	0.53	4700	0.13	5500	98	13.89	180	0.40
DMN37KA	9.2	12	24.5	3.47	1.20	3600	0.27	4300	160	23.61	210	0.46
DMN37KB	9.2	24	24.5	3.47	0.60	3600	0.14	4300	160	23.61	210	0.46
DMN37JB	14.7	24	39.2	5.55	0.94	3600	0.16	4300	240	34.72	240	0.53

*Intermittent ratings are given for DMN37JB. (Duty 50%)

Structure

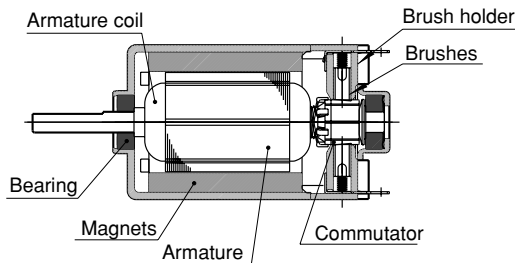


Fig. 1

• Brushes

The brush is an important part that serves as a commutating mechanism. The brush's service life (in accordance with wear) will be the service life of the direct-current motor.

• Commutator

In general, copper is the material used, but to counteract how it softens at high temperatures, a small amount of silver is mixed with it.

• Armature coil

In general, electric wire known as magnet wire is used. Wire diameter is selected in accordance with the motor's specifications, and the wire is connected to the commutator bar by means of welding, soldering or other such methods.

• Armature

For the armature, magnetic steel sheet is used to increase magnetic flux density.

• Magnets

Broadly speaking, the magnets used in the motor can be classified in terms of whether they are ferrite, alnico, rare earth, etc. Magnets are selected in accordance with usage purpose, based on their features.

• Bearing

There are ball bearings and sleeve bearings, and they are used in accordance with purpose.

The ball bearing is the type that is appropriate for uses involving large bending loads.

Current and rotating torque characteristics

The magnet DC motor has dropping characteristics (rotation speed) and rising characteristics, as shown in Figure 2. When applied voltage V is changed, as shown in Figure 2, torque rotating speed characteristics will be proportional to the value for V , but current torque characteristics will only change very slightly. (For details, please refer to the relational expression for current and torque rotating speed.)

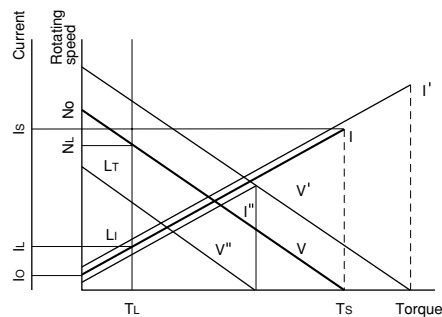


Fig. 2

How to view characteristics

As shown in Figure 2, at applied voltage V , when load torque T_L is added to the motor, rotating speed and current will be N_L and I_L , respectively. When V has been changed to V' , the result can be similarly sought. No-load rotating speed, N_o , and stalling (starting) torque, T_s , will be proportional to the applied voltage; thus, the values for when a 24V motor, for example, is used at 20V

or 18V will be on the order of those shown in Table 1. (No-load current I_o will be sufficiently small compared with the stalling current and can thus be disregarded.) When changing the rated voltage substantially (from 24V to 6V, for example), it will be necessary to depend on actual measurement.

However, use at something other than the rated voltage could cause abnormal brush wear and startup malfunctions. Thus, we ask that you confirm the usage conditions.

Voltage	No-load rotating speed N_o	Stalling torque T_s	Stalling current I_s
24V	5000r/min	40mN·m	1.0A
20V	$\frac{20}{24} \times 5000$ 4166	$\frac{20}{24} \times 40$ 33	$\frac{20}{24} \times 1$ 0.83
18V	$\frac{18}{24} \times 5000$ 3750	$\frac{18}{24} \times 40$ 30	$\frac{18}{24} \times 1$ 0.75

Table 1

Explanation of Terminology

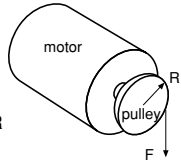
Term/Symbol	Content
No-load rotating speed N_o	Rotating speed with no load
No-load current I_o	Input current with no load
Stalling torque T_s	Max. value for motor-generated torque. In general, a DC motor's stalling torque is equal to its starting torque.
Load torque T_L	As shown in Figure 3, when a pulley with radius R is attached to the motor and force of F is applied to the pulley's circumference, the torque generated, T_L , can be derived by multiplying F and R ($F \times R = T_L$).  Note : Using the lock with voltage applied could cause burnout.

Fig. 3

Relational expressions for torque, rotating speed and current

Relational expressions are as follows.

If the no-load rotating speed from formula 1 is taken to be N_o , when load torque T_L is zero, there will be no load; thus, if $T_L = 0$, the following will be the case.

No-load rotating speed N_o will be determined from the size of the motor's friction torque, T_o . If T_o is low, the no-load rotating speed from formula 3 will be roughly proportional to the applied voltage. In addition, stalling (starting) torque will equal the load torque when rotating speed N from formula 1 is zero, resulting in the following:

Starting torque will be roughly proportional to the applied voltage. Current will be as follows.

From this formula, when load torque T_L and friction torque are constant, the current will be constant with no relation to applied voltage. The no-load current will be the value that makes the load torque zero in formula 5, but friction torque T_o will change slightly, in accordance with rotating speed; thus, there will be some change caused by the applied voltage.

If motor output is designated as P (W), torque as T (N·m) and rotating speed as N (r/min), motor output P (W) will be as follows.

$$P = 0.105 \times T \times N \dots \dots \dots \text{Formula 6}$$

N : Rotating speed

T_o : Motor's friction torque

V : Applied voltage

T_L : Load torque

r : Armature-circuit resistance

K_1 and K_2 : Motor-specific constant

Technical Description:

Operating Precautions

DC motors are compact and display high output, and their speed is easy to control. They may be driven by battery or any other power supply and are therefore also easy to use. However, inappropriate power supply may lead to burnout or abnormal brush wear.

Problems with power supply, installation, and general precautions and problems with a motor installed in-circuit will be described.

• Overload and lock-up

An excessive amount of load torque is applied during overloaded driving or when locked up, causing an excessive current flow with heat damage being incurred by the motor. Therefore, overloaded or locked-up use is to be avoided. (Locking up for 5 or more seconds results in damage to a motor. Do not lock up a motor for 5 or more seconds.)

• Applied voltage

Be sure to use a motor at its rated voltage ($+HV$), and avoid any surge voltage. We can specially manufacture motors designed with an electrical path protecting the motor from surges and reversed polarity. Please contact us for details.

• Applying non-rated supply voltages

Applying a voltage higher than the motor's rating results in a temperature increase, leading to heat damage or lowered service life. Scoring of the commutator surface by sparks and mechanical brush wear arising from vibration may also occur.

Applying a voltage lower than the motor's rating may eventually result in the motor failing to start. This is due to the build up of carbon powder on the commutator.

Motors are manufactured for use within $+10\%$ of their rated specifications.

Please contact us if you need to use motors outside their ratings.

• Brush wear promoted by power supply ripples

Brush wear may be mechanical wear due to brush and commutator abrasion or electrical wear due to sparking between the brush and commutator, the latter being the most common. Brush wear is therefore greatly affected by ripples in the power supply voltage, and use of general regulated DC is recommended. However, when rectifying AC for use by a motor, be sure to use full-wave rectification with a capacitor or similar element in a smoothing circuit.

• Ambient conditions

The service life of a DC motor is dependant upon its rectifying action. Care must be taken to ensure good commutation, as dust, oil, gas, water, etc. Water, etc, on the commutator surface results in poor rectification and increases brush wear.

• Changing the brush position

The brushes are generally fixed in position such that rotational speed and current characteristics are maintained equivalent in both clockwise and counter-clockwise directions. These are basically determined based on the position of the magnetic poles. Rotating the motor after not carefully relocating parts such as the brush holder (for fixing the brushes) or rear cover results in misalignment of the brushes and magnets. This will produce change in the above characteristics in the rotational direction or cause poor rectification, leading to abnormal brush wear. Therefore, changing of the brush positioning is to be avoided.

• Installed orientation

Motors are generally designed for use with a horizontal output shaft. Special consideration must be given to components including bearings and grease washers when intended for an upward- or downward-facing output shaft. Please contact us for details.

Further, avoid installing a motor in a manner in which grease from the gear head would tend to enter the motor (e.g., with an upward-facing output shaft).

• Noise generation

Electrical noise is generated as a result of sparks from commutation between the brushes and commutator. Please contact us for assistance with lowering noise.

• Gear heads for intermittent drive

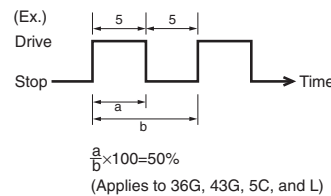


Fig. 5

The gearhead is assembled with a fixed shaft about which a gear revolves and transmits power. It is not suited to continuous drive. You should maintain the duty ratio between ON and OFF states at no more than 50%, with the maximum ON state not exceeding 5 seconds.

• Motor and gear head combination

When combining a gear head with a pinion shaft, gently fit the gear head on turning it right and left, being careful that the pinion and the gear in the gear head do not strongly clash with each other.

Using force will cause noise-producing scratches in the pinion and the gear. Scratches are Failures by a decreased service life and are the cause of unforeseen accidents.

• Load variation

Even with torque below the rated load, a motor will incur more damage than might be imagined if there is frequent load variation. Exercise caution with operating conditions and load restrictions.

• Insulation resistance

The insulation resistance of a brush motor will naturally continue to decrease as its running time increases. The figures for resistance given in the catalog are for a new motor.

• Service life

Service life depends greatly on operating conditions and environment. Please contact us for details.

• Other aspects

Oil may seep out of the grease in the gear head depending on operating conditions, storage environment, etc.

This does not present any problems in the use of the gear head. However, contamination of the machine or equipment to which the geared motor is fitted may occur.

Motors with pulse generators:

There are two types of pulse generators that are featured in DME series motors : the magnetic and optical revolution sensor. (Note, the optical revolution sensor is available only in the DME34 model.) Both are incremental revolution sensor. And all the above generators can output Single Phase pulse signal only. When TWO Phase signal is required, contact our sales agent near you or directly to us. We may quote on case by case basis.



Magnetic Type

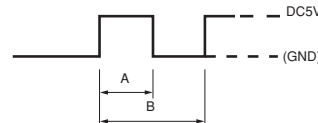
Magnetic Revolution Sensor :

Compared to the optical revolution sensor, the magnetic revolution sensor is more resistant to high temperatures, dust contaminations, vibrations and impact shocks. The design of the magnetic revolution sensor type motor is also more simple. In incremental type revolution sensor, pulse output signals are sent to a counter wherein the incremented value is displayed. Signal noise, here, lead to performance errors. Magnetic type revolution sensors are especially vulnerable to signal noise since the signal levels are usually very low (20mA to 30mA). Thus, make sure magnetic revolution sensor type motors are provided proper magnetic shielding, and signal lines are as short as possible (ideally within 5m).

●STANDARD SPECIFICATION OF REVOLUTION SENSOR

REVOLUTION SENSOR TYPE	MAGNETIC	OPTICAL
PULSE PER REVOLUTION	12P/rev.	24P/rev.
INPUT VOLTAGE	DC5V $\pm$ 10%	DC5V $\pm$ 10%
CURRENT CONSUMPTION	5mA nominal	25mA nominal
DUTY (B/A)	50 $\pm$ 20%	50 $\pm$ 10%

OUTPUT WAVEFORM (COMMON)

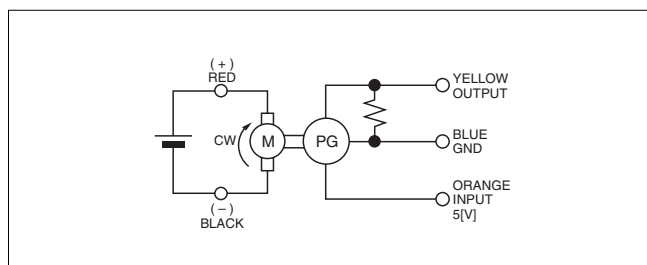


Optical Type

Optical Revolution Sensor:

Long-life LED is used as the light emitter, and a photo-transistor is used as the light detector. When using optical revolution sensor type motors, special considerations are needed to protect against dust and extreme temperatures. The most frequent causes of trouble in optical revolution sensors are : dust build-ups impairing proper optical properties ; and extreme leading to deterioration in light emission performance. Japan Servo can thus ensure full rated performance only in ambient temperatures between 0 to 40 degrees centigrade, and in dust-free conditions.

●CONNECTION



DC SMALL MOTORS **DME** Series

The DME Series motor is a feasible and practical DC motor that is used popularly in many applications.

According to user demands, Japan Servo combines the DME motor with a wide variation of high-performance gear-boxes to further increase the application possibilities for the DME Series.

Also, in response to demands for a simple, low-cost motor that has a certain amount of controllability, Japan Servo provides DME models that feature pulse generators (magnetic or optical PG).

For certain models of the DME Series, the motor and gearboxes can be ordered separately, allowing for much greater versatility by combining various type motors with a wide range of reduction gears. Please refer to the product line-up chart to select the DME Series motor that is just right for your specific needs.

●DME SERIES MOTOR'S CONSTRUCTION AND CHARACTERISTICS.

MODEL	BRUSH HOLDING	CORE SLOTS	BEARING	MAGNET	LIFE* (hrs)	OUTPUT POWER (W)							PAGE
						S	B	K	J	5	10	15	
DME 25	Holder	3 slots	Sintered sleeve bearing	Anisotropic	1000		○			◎3			12
DME 33	Spring plate	3 slots	Sintered sleeve bearing	Isotropic Anisotropic	1000	○				◎0.7			15
							○			◎3			
DME 34	Spring plate	3 slots	Sintered sleeve bearing	Isotropic Anisotropic	1000 (500)	○				◎1.3			21
							○			◎4.5			
								○		◎7			
DME 37	Holder	7 slots	Sintered sleeve bearing	Anisotropic	2000	○				◎4.6			29
							○			◎7.2			
								○		◎9.2			
									○			◎17.2	
DME 44	Holder	10 slots	Ball bearing	Anisotropic	2000	○				◎9.2			34
							○				◎14.8		
DME 60	Holder	12 slots	Sint. sleeve/Ball bearing	Isotropic Anisotropic	2000	○					◎13		38
							○					26◎	

FEATURE	BRUSH HOLDER		BEARING		MAGNET	
	Holder:Long-life (1000 hours only for DME25, due to its high-speed operation) Spring plate:Standard	2000hours 1000hours	Ball bearing	:Long-life	Anisotropic	:High output
			Sintered sleeve bearing	:Standard	Isotropic	:Standard

*Operated in motor alone, and single direction.

●SELECTION CHART

		MOTOR SPECIFICATION					MOTOR ONLY	MOTORS WITH SENSOR		GEARED MOTORS			
		OUTPUT POWER		RATED VOLTAGE		RATED CURRENT		MAGNETIC REVOLUTION SENSOR	OPTICAL REVOLUTION SENSOR	 36G	 43G		
		W	CODE	V	CODE							A	
DME25		3	B	12 24	A B	0.47 0.23	DME25BA DME25BB			DME25B36G ☐ A DME25B36G ☐ B	DME25B43G ☐ A DME25B43G ☐ B		
DME33		0.7	S	12 24	A B	0.12 0.06	DME33SA DME33SB	DME33SMA DME33SMB		DME33S36G ☐ A DME33S36G ☐ B	DME33S43G ☐ A DME33S43G ☐ B		
		3	B	12 24	A B	0.42 0.22	DME33BA DME33BB	DME33BMA DME33BMB		DME33B36G ☐ A DME33B36G ☐ B	DME33B43G ☐ A DME33B43G ☐ B		
DME34		1.3	S	12 24	A B	0.20 0.10	DME34SA DME34SB	DME34SMA DME34SMB	DME34SEA DME34SEB	DME34S36G ☐ A DME34S36G ☐ B	DME34S43G ☐ A DME34S43G ☐ B		
		4.5	B	12 24	A B	0.65 0.31	DME34BA DME34BB	DME34BMA DME34BMB	DME34BEA DME34BEB	DME34B36G ☐ A DME34B36G ☐ B	DME34B43G ☐ A DME34B43G ☐ B		
		7	K	24	B	0.41	DME34KB	DME34KMB	DME34KEB				
DME37		4.6	S	12 24	A B	0.78 0.37	DME37SA DME37SB	DME37SMA DME37SMB					
		7.2	B	12 24	A B	1.01 0.53	DME37BA DME37BB	DME37BMA DME37BMB					
		9.2	K	12 24	A B	1.20 0.60	DME37KA DME37KB	DME37KMA DME37KMB					
		17.2	J	24	B	1.07	DME37JB	DME37JMB					
DME44		9.2	S	12 24	A B	1.31 0.65	DME44SA DME44SB	DME44SMA DME44SMB					
		14.8	B	24	B	0.94	DME44BB	DME44BMB					
DME60		13	S	12 24	A B	2.07 1.00	DME60SA DME60SB						
		26	B	24	B	2.2	DME60BB						
								12	24				
								PULSES PER REVOLUTION					

●MOTOR DESIGNATIONS

[1] MOTORS ONLY

DME **34** **B** **A**

— SERIES NAME

— OUTPUT POWER
S: STANDARD TYPE
B: HIGH POWER TYPE1
K: HIGH POWER TYPE2
J: HIGH POWER TYPE3

— RATED VOLTAGE
A: DC12V
B: DC24V

— MOTOR DIAMETER in (mm)
25, 33, 34, 37, 44, 60

[2] MOTORS WITH SENSOR

DME **34** **B** **M** **A**

— TYPE OF SENSOR
M: MAGNETIC REVOLUTION SENSOR
E: OPTICAL REVOLUTION SENSOR

[3] GEARED MOTORS

DME **34** **B** **36G** **10** **A**

— GEARBOX MODEL
36G, 43G, 50G, 5C, L

— GEAR RATIO

[4] MOTOR AND GEARBOX SUPPLIED SEPARATELY

DME **37** **B** **6H** **FP** **A**

— TYPE OF PINION SHAFT

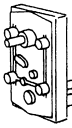
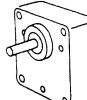
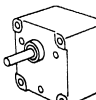
PINION SHAFT	MATCHING GEARBOX
6HP	6DG
6HFP	6DGF
8HP	8DG
8HFP	8DGF

6DG **15** **F**

— GEARBOX TYPE
6DG, 6DGF, 8DG, 8DGF

— GEAR RATIO

• Motors combined with gear heads are manufactured to order. The model code to be like: DME37B6DGF15B

MOTOR AND GEARBOX SUPPLIED SEPERATELY								PAGE
 50G	 5C	 L	 6DG	 6DGF	 8DG	 8DGF		
			DME25BL ☐ A DME25BL ☐ B	DME25B6HPA DME25B6HPB				12~14
		DME33S5C ☐ A DME33S5C ☐ B	DME33SL ☐ A DME33SL ☐ B	DME33S6HPA DME33S6HPB				15~20
	DME33B50G ☐ A DME33B50G ☐ B	DME33B5C ☐ A DME33B5C ☐ B	DME33BL ☐ A DME33BL ☐ B	DME33B6HPA DME33B6HPB				
		DME34S5C ☐ A DME34S5C ☐ B	DME34SL ☐ A DME34SL ☐ B	DME34S6HPA DME34S6HPB				21~28
	DME34B50G ☐ A DME34B50G ☐ B	DME34B5C ☐ A DME34B5C ☐ B	DME34BL ☐ A DME34BL ☐ B	DME34B6HPA DME34B6HPB		DME34B8HPA DME34B8HPB		
		DME34K5C ☐ B	DME34KL ☐ B			DME34K8HPB		
	DME37S50G ☐ A DME37S50G ☐ B			DME37S6HPA DME37S6HPB				29~33
	DME37B50G ☐ A DME37B50G ☐ B			DME37B6HPA DME37B6HPB	DME37B6HFPA DME37B6HFPB	DME37B8HPA DME37B8HPB		
	DME37K50G ☐ A DME37K50G ☐ B			DME37K6HPA DME37K6HPB	DME37K6HFPA DME37K6HFPB	DME37K8HPA DME37K8HPB		
					DME37J6HFPB	DME37J8HPB	DME37J8HFPB	
	DME44S50G ☐ A DME44S50G ☐ B			DME44S6HPA DME44S6HPB	DME44S6HFPA DME44S6HFPB	DME44S8HPA DME44S8HPB		34~37
					DME44B6HFPB	DME44B8HPB	DME44B8HFPB	
				DME60S6HPA DME60S6HPB	DME60S6HFPA DME60S6HFPB	DME60S8HPA DME60S8HPB	DME60S8HFPA DME60S8HFPB	38~40
					DME60B6HFPB	DME60B8HPB	DME60B8HFPB	
NOTE: ☐ DENOMINATOR OF REDUCTION RATIO				6DG ☐	6DG ☐ F	8DG ☐	8DG ☐ F	
MODEL NAMES OF MATCHING GEARBOX.								

●GEAR-HEAD DESIGN

GEAR RATIO (Denominator)	36G	43G	50G	5C	L	6DG	6DGF	8DG	8DGF
5			○			○	○	○	○
9	○	○							
10						○	●	○	○
12.5						○	●	○	○
15						○	●	○	○
18	●	●	○			○	●	○	○
20	●	●		●		●	●	●	●
25						●	●	●	●
27			●						
30	●	●		●	○	●	●	●	●
36			●			●	●	●	●
40				●					
50	○	○		●	○	●	○	●	○
54			●			●	○	●	
60	○	○		●		●	○	●	○
72	○	○	●			●	○	●	○
75				●					
80				●					
96			○						
100	○	○		●	○	●	○	●	○
120	●	●			○	●	○	●	○
144			○						
150	●	●		●	○	○	○	●	○
180	●	●				○	○	●	○
192			○						
200	●	●		○	○			○	
250	●	●		○	○	○			
255					○				
256			○						
300	●	●		○		○		○	
400	○	○		○					
450						○		○	
500	○	○		○		●		●	
600	○	○				●		●	
750						●		●	
900						●		●	
1800						●		●	

○ : Output shaft rotates in the same direction with motor shaft.

● : Output shaft rotates reversed direction to motor shaft.

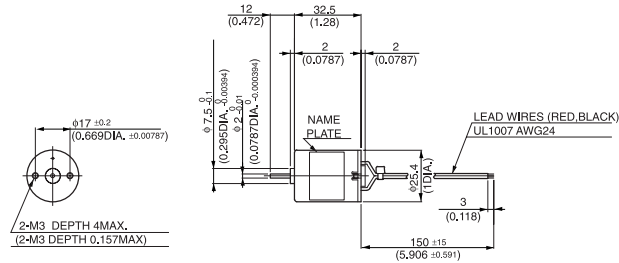
DME25

MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
BA	12V	3W	0.47A
BB	24V	3W	0.23A



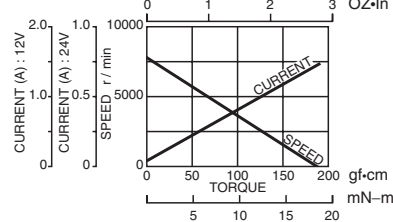
● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME25BA, DME25BB

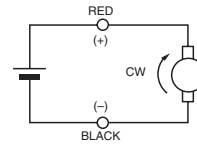


● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE

DME25BA, DME25BB



● CONNECTION



● STANDARD SPECIFICATIONS

Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in		
			mN-m	oz-in								
DME25BA	3	12	4.9	0.69	0.47	5800	0.07	8000	17.7	2.50	55	0.12
DME25BB	3	24	4.9	0.69	0.23	5800	0.04	8000	17.7	2.50	55	0.12

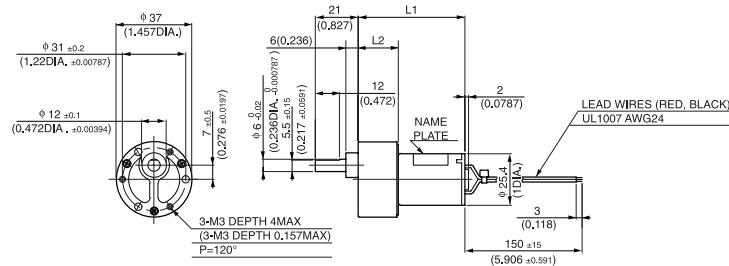
WITH GEARBOX

36G

Gear heads for
intermittent drive

● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME25B36G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	52.3	2.059	19.8	0.78	160	0.35
18~30	54.8	2.157	22.3	0.878		
50~100	57.3	2.256	24.8	0.976		
120~300	59.8	2.354	27.3	1.075	180	0.40
400~600	62.3	2.453	29.8	1.173		

● with 36G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150	*180
	Rated speed	r/min	580	322	290	193	116	96.6	77.3	58	48.3	40.1	35.2
DME25B36G ☆	Rated torque	N-m	0.04	0.068	0.071	0.1	0.15	0.18	0.23	0.32	0.34	0.39	0.39
		oz-in	5.55	9.03	10.14	15.28	22.22	26.39	33.33	45.83	48.61	55.55	55.55
Model	Gear ratio		*200	*250	*300	400	500	600					
	Rated speed	r/min	32.5	27.2	23.3	17.9	14.6	12.4					
DME25B36G ☆	Rated torque	N-m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39					
		oz-in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55					

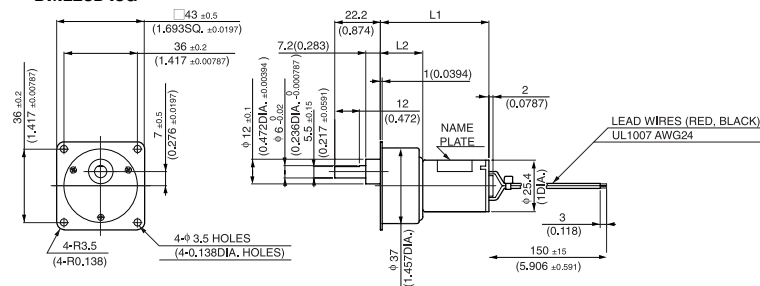
NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

43G

Gear heads for intermittent drive



DME25B43G

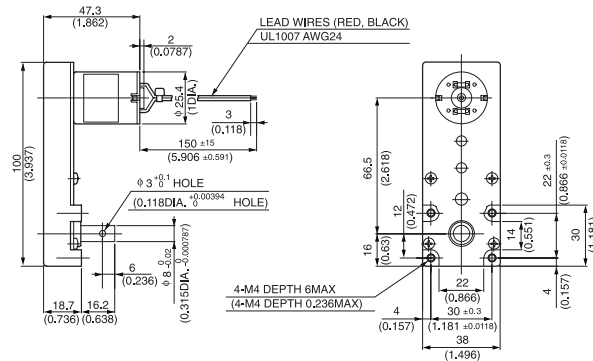


GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	50.8	2.000	18.3	0.720	160	0.35
18~30	53.3	2.098	20.8	0.819		
50~100	55.8	2.197	23.3	0.917		
120~300	58.3	2.295	25.8	1.016		
400~600	60.8	2.394	28.3	1.114		

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150
	Rated speed	r/min	580	322	290	193	116	96.6	77.3	58	48.3	40.1
DME25B43G	Rated torque	N·m	0.04	0.068	0.071	0.1	0.15	0.18	0.23	0.32	0.34	0.39
		oz·in	5.55	9.03	10.14	15.28	22.22	26.39	33.33	45.83	48.61	55.55

Model	Gear ratio		*180	*200	*250	*300	400	500	600
	Rated speed r/min		35.2	32.5	27.2	23.3	17.9	14.6	12.4
DME25B43G ☆	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

DME25BL



(WEIGHT 225 g 0.5 lb)

Model	Gear ratio		30	50	120	150	200	255
	Rated speed	r/min	193	116	48.3	38.6	29	22.7
DME25BL	Rated torque	N·m	0.09	0.14	0.34	0.43	0.58	0.74
		oz·in	12.22	19.44	48.61	61.10	81.93	104.15

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the .
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the .

DME25

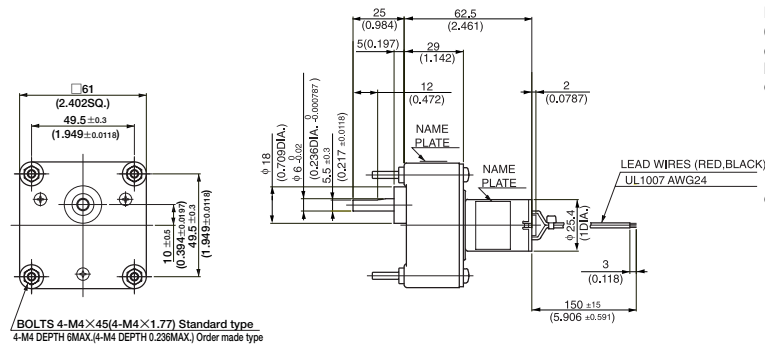
MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
BA	12V	3W	0.47A
BB	24V	3W	0.23A

WITH GEARBOX 6DG



6DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME25B6DG



BOLTS 4-M4×45(4-M4×1.77) Standard type
4-M4 DEPTH 6MAX.(4-M4 DEPTH 0.236MAX.) Order made type

NOTE:

6DG gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.

● Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME25B6HPB (Pinion shaft motor)
6DG (Gearbox)

● Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example :

DME25B6HB

(WEIGHT 355 g 0.78 lb)

●with 6DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME25B6HP☆ & GEARBOX MODEL 6DG□

Model	Gear ratio		5	12.5	15	*25	*30	*50	*75	*100	150	180	250
	Rated speed	r/min	1160	464	386	232	193	116	77.3	58	38.6	32.2	23.2
DME25B6HP☆ &6DG□	Rated torque	N·m	0.02	0.05	0.06	0.1	0.11	0.18	0.27	0.36	0.49	0.59	0.82
		oz·in	2.78	6.94	8.33	12.64	15.28	25.00	37.50	49.99	68.05	81.93	113.87
Model	Gear ratio		300	450	*500	*750	*900	*1800					
	Rated speed	r/min	19.3	14.4	13	9.3	7.9	4.2					
DME25B6HP☆ &6DG□	Rated torque	N·m	0.96	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	136.09	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

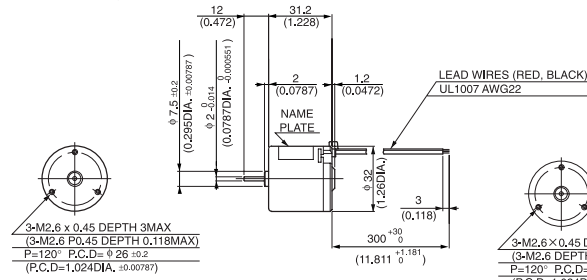
DME33

MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	0.7W	0.12A
SB	24V	0.7W	0.06A
BA	12V	3.0W	0.42A
BB	24V	3.0W	0.22A

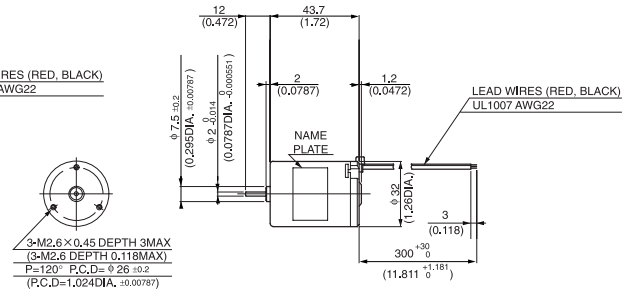


● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME33SA, DME33SB

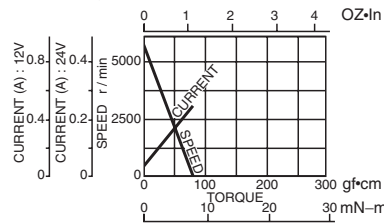


DME33BA, DME33BB

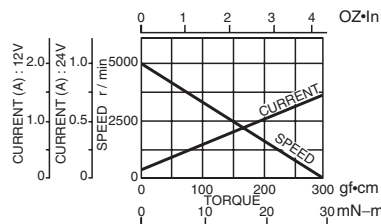


● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE

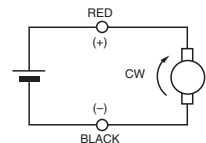
DME33SA, DME33SB



DME33BA, DME33BB



● CONNECTION

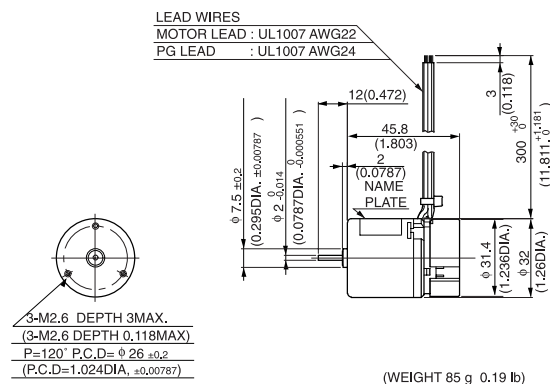


● STANDARD SPECIFICATIONS

Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in		
			mN-m	oz-in								
DME33SA	0.7	12	1.5	0.21	0.12	4500	0.05	5500	7.8	1.11	70	0.15
DME33SB	0.7	24	1.5	0.21	0.06	4500	0.02	5500	7.8	1.11	70	0.15
DME33BA	3	12	7.8	1.11	0.42	3700	0.06	5000	29	4.17	100	0.22
DME33BB	3	24	7.8	1.11	0.22	3700	0.04	5000	29	4.17	100	0.22

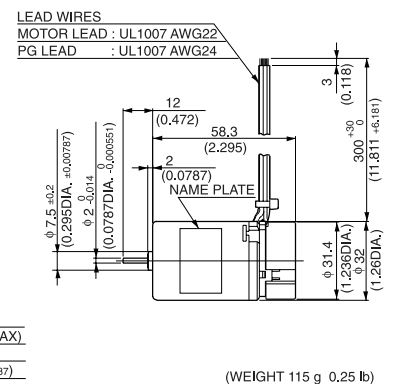
● REVOLUTION SENSOR MAGNET TYPE

DME33SMA, DME33SMB



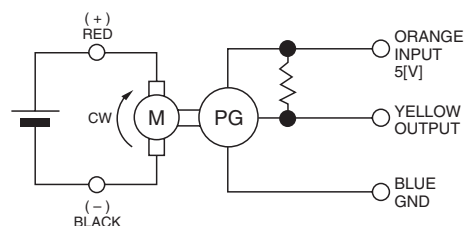
(WEIGHT 85 g 0.19 lb)

DME33BMA, DME33BMB



(WEIGHT 115 g 0.25 lb)

● CONECTION OF REVOLUTION SENSOR



● SPECIFICATION OF REVOLUTION SENSOR SHOWN ON PAGE 8.

DME33

WITH GEARBOX

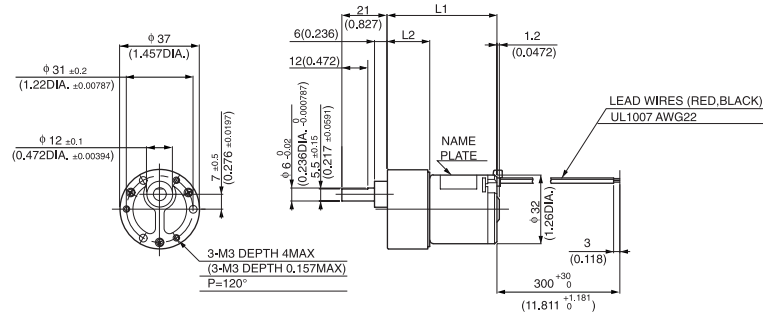
36G

Gear heads for
intermittent drive



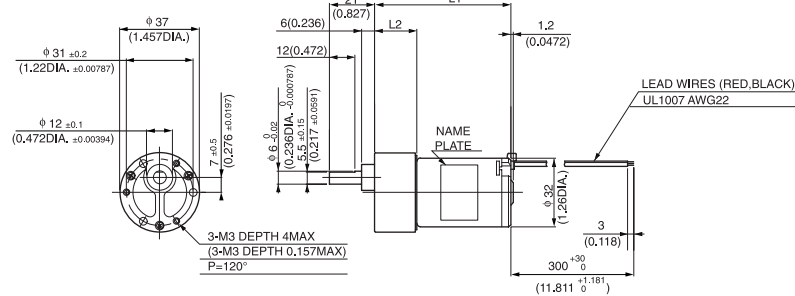
36G

● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME33S36G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	51.0	2.008	19.8	0.78	170	0.37
18~30	53.5	2.106	22.3	0.878		
50~100	56.0	2.204	24.8	0.976		
120~300	58.5	2.303	27.3	1.075	190	0.42
400~600	61.0	2.402	29.8	1.173		

DME33B36G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	63.5	2.5	19.8	0.78	200	0.44
18~30	66.0	2.598	22.3	0.878		
50~100	68.5	2.697	24.8	0.976		
120~300	71.0	2.795	27.3	1.075	220	0.49
400~600	73.5	2.894	29.8	1.173		

● with 36G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150	*180
	Rated speed	r/min	450	250	225	150	90	75	60	45	37.5	30	25
DME33S36G ☆	Rated torque	N·m	0.011	0.018	0.021	0.032	0.048	0.058	0.072	0.096	0.098	0.12	0.15
		oz·in	1.67	2.64	3.06	4.58	6.80	8.19	10.28	13.61	13.89	18.05	22.22
DME33B36G ☆	Rated speed	r/min	370	205	185	123	74	61.6	49.3	40	34	28.4	24.4
	Rated torque	N·m	0.063	0.1	0.11	0.16	0.25	0.3	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	9.03	13.89	15.28	23.61	36.11	43.05	54.16	55.55	55.55	55.55	55.55
Model	Gear ratio		*200	*250	*300	400	500	600					
	Rated speed	r/min	22.5	18	15	11.2	9	7.7					
DME33S36G ☆	Rated torque	N·m	0.16	0.21	0.25	0.31	0.39	0.39					
		oz·in	23.61	30.55	36.11	44.44	55.55	55.55					
DME33B36G ☆	Rated speed	r/min	22.2	18.2	15.4	11.7	9.5	8					
	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39					
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55					

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

WITH GEARBOX

43G

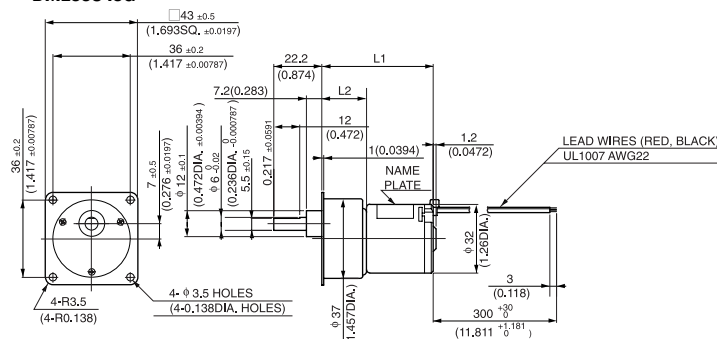
Gear heads for
intermittent drive



43G

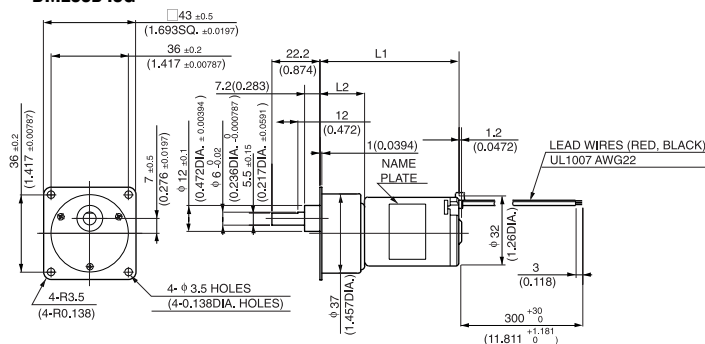
● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME33S43G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	49.5	1.949	18.3	0.720	200	0.44
18~30	52	2.047	20.8	0.819		
50~100	54.5	2.146	23.3	0.917		
120~300	57	2.244	25.8	1.016		
400~600	59.5	2.343	28.3	1.114		

DME33B43G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	62	2.441	18.3	0.720	220	0.49
18~30	64.5	2.539	20.8	0.819		
50~100	67	2.638	23.3	0.917		
120~300	69.5	2.736	25.8	1.016		
400~600	72	2.835	28.3	1.114		

● with 43G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150
	Rated speed	r/min	450	250	225	150	90	75	60	45	37.5	30
DME33S43G ☆	Rated torque	N·m	0.011	0.018	0.021	0.032	0.048	0.058	0.072	0.096	0.098	0.12
		oz·in	1.67	2.64	3.06	4.58	6.80	8.19	10.28	13.61	13.89	18.05
DME33B43G ☆	Rated speed	r/min	370	205	185	123	74	61.6	49.3	40	34	28.4
	Rated torque	N·m	0.064	0.1	0.11	0.16	0.25	0.3	0.38	0.39	0.39	0.39
		oz·in	9.03	13.89	15.28	23.61	36.11	43.05	54.16	55.55	55.55	55.55

Model	Gear ratio		*180	*200	*250	*300	400	500	600
	Rated speed	r/min	25	22.5	18	15	11.2	9	7.7
DME33S43G ☆	Rated torque	N·m	0.15	0.16	0.21	0.25	0.31	0.39	0.39
		oz·in	22.22	23.61	30.55	36.11	44.44	55.55	55.55
DME33B43G ☆	Rated speed	r/min	24.4	22.2	18.2	15.4	11.7	9.5	8
	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME33

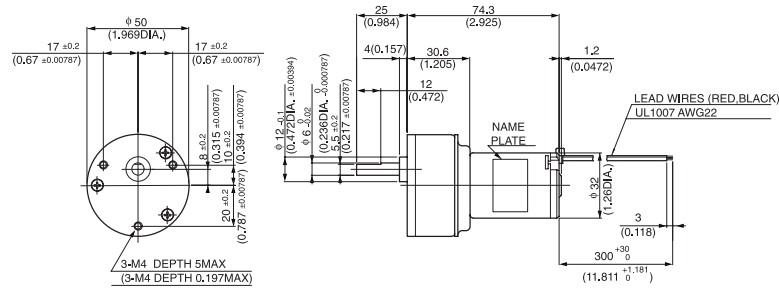
WITH GEARBOX

50G



50G

● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME33B50G



(WEIGHT 300g 0.66 lb)

● with 50G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		9	18	*27	*36	*54	*72	96	144	192	256
	Rated speed	r/min	411	205	137	102	68.5	51.3	38.5	25.7	19.3	15.7
DME33B50G ☆	Rated torque	N-m	0.057	0.11	0.15	0.21	0.3	0.41	0.49	0.74	0.98	0.98
		oz-in	8.05	15.28	20.83	29.16	43.05	58.33	69.44	104.15	138.87	138.87

WITH GEARBOX

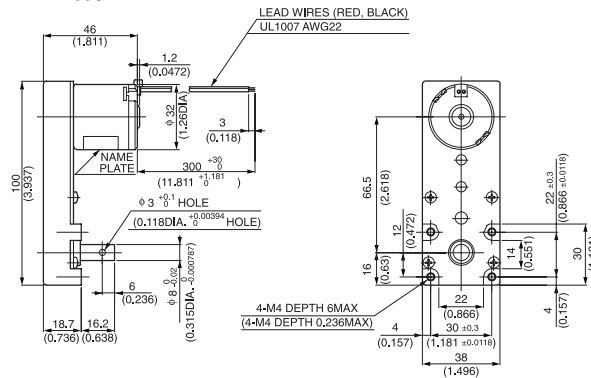
L

Gear heads for intermittent drive



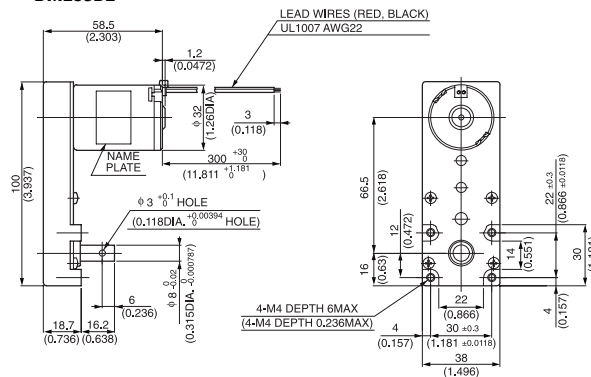
L

● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME33SL



(WEIGHT 240 g 0.53 lb)

DME33BL



(WEIGHT 270 g 0.6 lb)

● with L TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		30	50	120	150	200	255
	Rated speed	r/min	150	90	37.5	30	22.5	17.6
DME33SL ❏ ☆	Rated torque	N-m	0.025	0.043	0.098	0.13	0.17	0.22
		oz-in	3.61	6.11	13.89	18.05	23.61	30.55
DME33BL ❏ ☆	Rated speed	r/min	139	83.7	34.9	27.9	20.9	16.4
	Rated torque	N-m	0.086	0.14	0.34	0.43	0.58	0.74
		oz-in	12.22	19.44	48.61	61.10	81.93	104.15

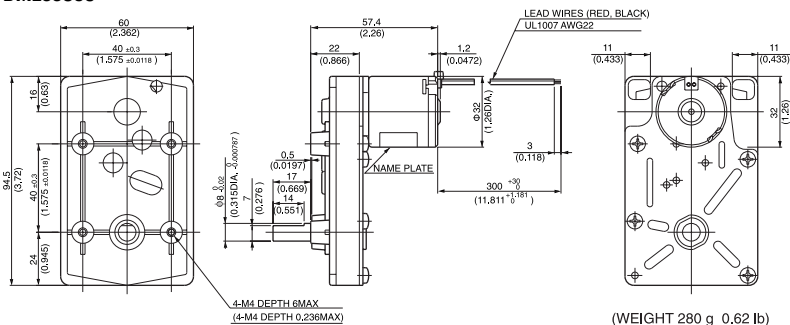
NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the .
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

50



5C

DME33S5C



60
(2.362)

40 ±0.3
(1.575 ±0.018)

16
(0.63)

94.5
(3.721)

24
(0.945)

69.9
(2.752)

22
(0.866)

1.2
(0.0472)

0.932
(1.26DIA.)

3
(0.118)

300 ⁺³⁶/₋₁₁
(11.811 ⁺³⁶/₋₁₁)

11
(0.433)

32
(1.26)

0.5
(0.0197)

17
(0.669)

14
(0.551)

0.25
(0.0098)

7
(0.276)

4-M4 DEPTH 6MAX
(4-M4 DEPTH 0.236MAX)

LEAD WIRES (RED, BLACK)
UL1007 AWG22

NAME PLATE

(WEIGHT 310 g 0.68 lb)

Model	Gear ratio		*20	*30	*40	*50	*60	*80	*100	*150	200	250
	Rated speed	r/min	225	150	112	90	75	56.2	45	30	22.5	18
DME33S5C	Rated torque	N·m	0.022	0.032	0.043	0.053	0.064	0.085	0.11	0.16	0.19	0.24
		oz·in	3.06	4.58	6.11	7.50	9.03	12.08	15.28	22.22	26.39	33.33
DME33B5C	Rated speed	r/min	185	123	92.5	74	61.6	46.2	37	24.6	18.8	16
	Rated torque	N·m	0.11	0.17	0.23	0.28	0.34	0.46	0.57	0.85	0.98	0.98
		oz·in	15.28	23.61	31.94	40.27	48.61	63.88	80.55	120.82	138.87	138.87
Model	Gear ratio		300	400	500							
	Rated speed	r/min	15	11.2	9							
DME33S5C	Rated torque	N·m	0.28	0.38	0.48							
		oz·in	40.27	54.16	68.05							
DME33B5C	Rated speed	r/min	13.9	10.9	9							
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98							
		oz·in	138.87	138.87	138.87							

19

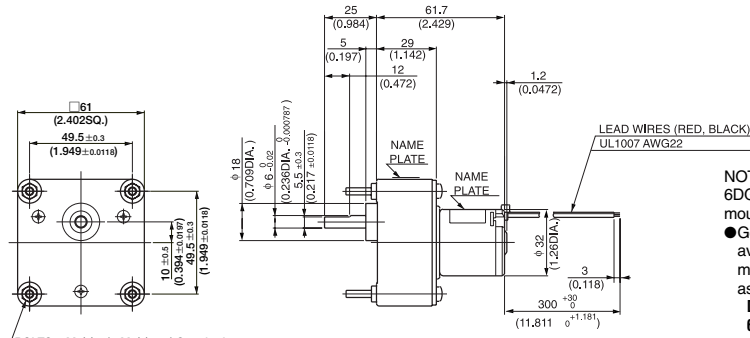
DME33

WITH GEARBOX
6DG



6DG

● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME33S6DG



BOLTS 4-M4×45(4-M4×1.77) Standard type
4-M4 DEPTH 6MAX.(4-M4 DEPTH 0.236MAX.) Order made type

(WEIGHT 370 g 0.82 lb)

NOTE:
6DG gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.

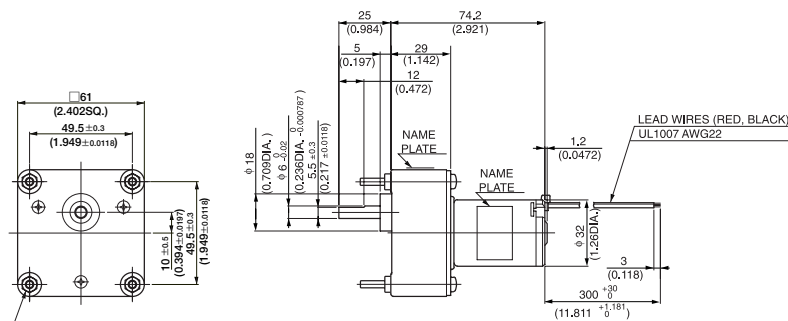
● Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME33B6HPB (Pinion shaft motor)

6DG (Gearbox)

● Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : DME33B6H_B

DME33B6DG



BOLTS 4-M4×45(4-M4×1.77) Standard type
4-M4 DEPTH 6MAX.(4-M4 DEPTH 0.236MAX.) Order made type

(WEIGHT 400 g 0.88 lb)

● with 6DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME33S6HP☆ or DME33B6HP☆ & GEARBOX MODEL 6DG□

Model	Gear ratio		5	12.5	15	*25	*30	*50	*75	*100	150	180	250
	Rated speed	r/min	900	360	300	180	150	90	60	45	30	25	18
DME33S6HP☆ & 6DG□	Rated torque	N·m	0.006	0.015	0.018	0.026	0.032	0.053	0.08	0.11	0.14	0.17	0.24
		oz·in	0.83	2.08	2.50	3.75	4.58	7.50	11.39	15.28	19.44	23.61	33.33
DME33B6HP☆ & 6DG□	Rated speed	r/min	740	296	246	148	123	74	49.3	37	24.6	20.5	16
	Rated torque	N·m	0.031	0.079	0.095	0.14	0.17	0.28	0.42	0.57	0.77	0.92	0.98
		oz·in	4.44	11.25	13.47	19.44	23.61	40.27	59.71	80.55	108.32	130.54	138.87
Model	Gear ratio		300	450	*500	*750	*900	*1800					
	Rated speed	r/min	15	10	9	6	5	2.4					
DME33S6HP☆ & 6DG□	Rated torque	N·m	0.28	0.43	0.43	0.65	0.77	0.98					
		oz·in	40.27	61.10	61.10	91.66	109.71	138.87					
DME33B6HP☆ & 6DG□	Rated speed	r/min	13.9	9.9	8.9	6.1	5.2	2.7					
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					

NOTE
1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

Model	L	Weight	
		g	lb
DME34SA DME34SB	29.5	100	0.22
DME34BA DME34BB	35.0	110	0.24
DME34KB	45	140	0.31

Technical drawing of the PCB layout for the sensor module. The drawing shows a top view of the PCB with dimensions in inches and millimeters. Key features include a circular sensor area with a diameter of 0.323 inches, a central hole with a diameter of 0.25 inches, and a rectangular area for the NAME PLATE. The PCB is 12 inches long and 3 inches wide. The drawing also shows the location of the LEAD WIRES (RED, BLACK) and the UL1007 AWG22 wire. Dimensions are given in inches and millimeters, with tolerances in parentheses.

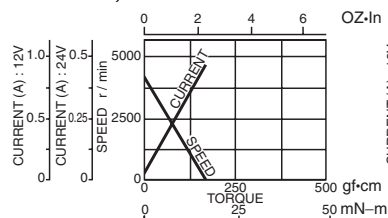
Dimensions (inches and millimeters):

- Overall length: 12 (0.472)
- Overall width: 3 (0.118)
- Distance from top edge to center of circular area: 8.2 ±0.2 (0.323 DIA. ±0.00787)
- Distance from center of circular area to center of rectangular area: 2.5 ±0.01 (0.0984 DIA. ±0.000394)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 2 (0.0787)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 1.6 (0.063)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 3 (0.118)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 300 ±30 (11.811 ±3.181)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 34 (1.339 DIA.)
- Distance from center of rectangular area to center of circular area: 3 (0.118)

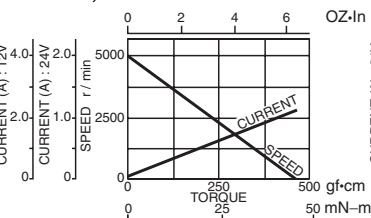
Other specifications:

- NAME PLATE
- LEAD WIRES (RED, BLACK)
- UL1007 AWG22
- 3-M2.6 DEPTH 3MAX
- (3-M2.6 DEPTH 0.118MAX)
- P=120° P.C.D.= Ø 26 ±0.2
- (P.C.D.= 1.024 DIA. ±0.00787)

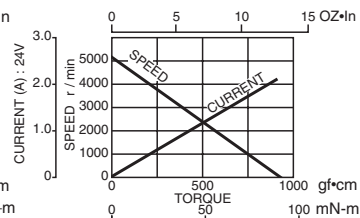
DME34SA, DME34SB



DME34BA, DME34BB



DME34KB



Model	Rated						No load		Stall torque	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in
			mN-m	oz-in						
DME34SA	1.3	12	3.9	0.56	0.2	3300	0.04	4300	17	2.36
DME34SB	1.3	24	3.9	0.56	0.1	3300	0.02	4300	17	2.36
DME34BA	4.5	12	11.8	1.67	0.65	3700	0.07	5000	45	6.39
DME34BB	4.5	24	11.8	1.67	0.31	3700	0.04	5000	45	6.39
DME34KB	7	24	14.7	2.08	0.41	4300	0.06	5100	92	13.03

3-M2.6 DEPTH 3MAX.
 (3-M2.6 DEPTH 0.118MAX)
 P=120° P.C.D.= Ø 26 ±0.2
 (P.C.D.= 1.024DIA. ±0.00787)

NAME PLATE

LEAD WIRES
 UL1007 AWG24

FROM MOTOR CASE

Dimensions (inches and millimeters):

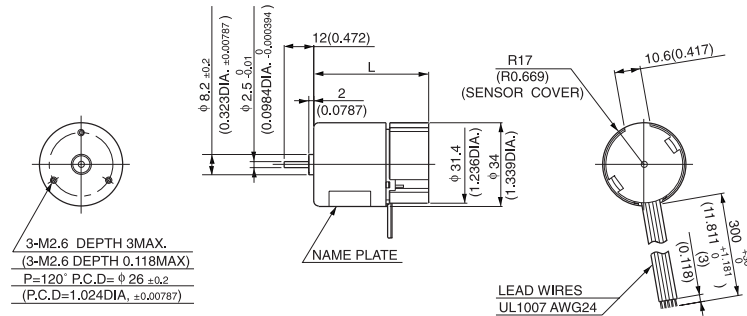
- Ø 8.2 ±0.2 (0.323DIA. ±0.00787)
- Ø 2.5^{+0.01}_{-0.01} (0.0984DIA. ±0.00394)
- 12(0.472)
- 2 (0.0787)
- Ø 31.4 (1.236DIA.)
- Ø 34 (1.29DIA.)
- 300⁺³⁰₋₀ (11.811^{+0.181})
- 3 (0.118)

21

DME34

● REVOLUTION SENSOR OPTICAL TYPE

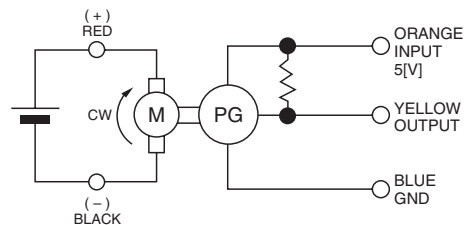
MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	1.3W	0.2A
SB	24V	1.3W	0.1A
BA	12V	4.5W	0.65A
BB	24V	4.5W	0.31A
KB	24V	7W	0.41A



Model	L	Weight	
		g	lb
DME34SEA DME34SEB	47.1	120	0.26
DME34BEA DME34BEB	52.6	130	0.29
DME34KEB	62.6	160	0.35

● CONNECTION OF REVOLUTION SENSOR

DME34SMA, DME34SMB, DME34BMA, DME34BMB
DME34SEA, DME34SEB, DME34BEA, DME34BEB



● SPECIFICATION OF REVOLUTION SENSOR ARE SHOWN ON PAGE 8.

WITH GEARBOX

36G

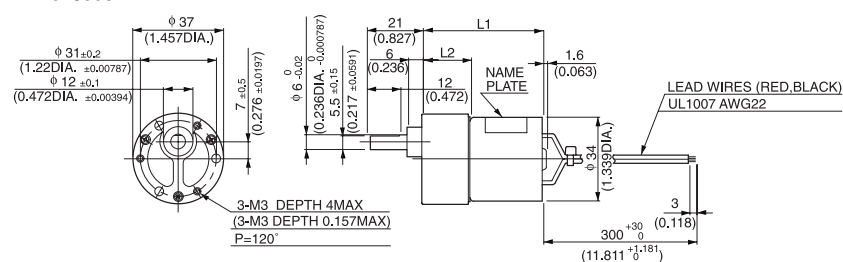
Gear heads for
intermittent drive



36G

● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME34S36G

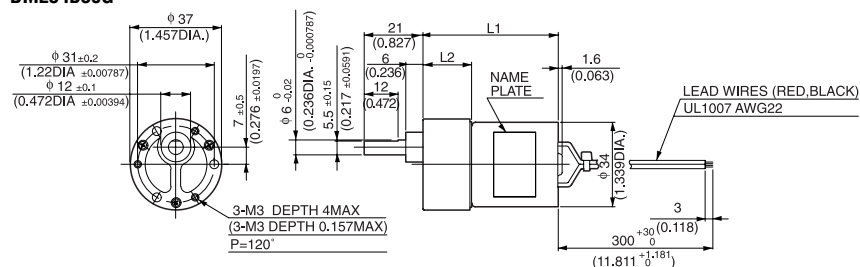


GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	49.3	1.941	19.8	0.78	200	0.44
18~30	51.8	2.039	22.3	0.878		
50~100	54.3	2.138	24.8	0.976		
120~300	56.8	2.236	27.3	1.075		
400~600	59.3	2.335	29.8	1.173	220	0.49

WITH GEARBOX 36G

Gear heads for
intermittent drive

DME34B36G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	54.8	2.157	19.8	0.78	210	0.46
18~30	57.3	2.256	22.3	0.878		
50~100	59.8	2.354	24.8	0.976		
120~300	62.6	2.465	27.3	1.075	230	0.51
400~600	64.8	2.551	29.8	1.173		

●with 36G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150	*180
	Rated speed	r/min	330	183	165	110	66	55	44	33	27.5	22	18.6
DME34S36G ☐ ☆	Rated torque	N·m	0.031	0.052	0.06	0.09	0.12	0.14	0.18	0.25	0.27	0.34	0.39
		oz·in	4.44	7.22	8.33	12.50	18.05	20.83	26.39	36.11	38.88	48.61	55.55
DME34B36G ☐ ☆	Rated speed	r/min	370	205	185	123	74	65	54.9	43.4	36.5	30	25.5
		N·m	0.095	0.14	0.16	0.25	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
DME34B36G ☐ ☆	Rated torque	oz·in	13.47	20.83	23.61	36.11	54.16	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

Model	Gear ratio		*200	*250	*300	400	500	600
	Rated speed	r/min	17.2	14.5	12.4	9.5	7.8	6.6
DME34S36G ☐ ☆	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55
DME34B36G ☐ ☆	Rated speed	r/min	23.1	18.8	15.8	12	9.6	8.1
		N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
DME34B36G ☐ ☆	Rated torque	oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the ☐.
 2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
 3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME34

WITH GEARBOX

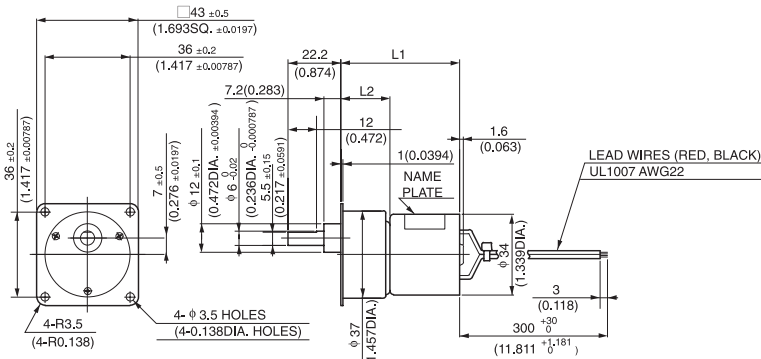
43G

Gear heads for
intermittent drive



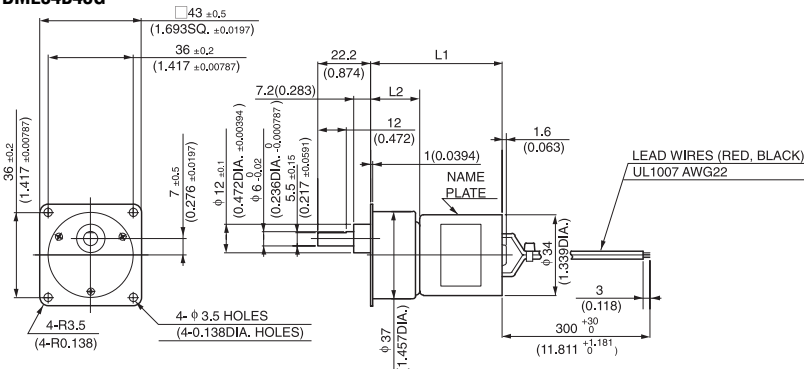
43G

● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME34S43G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	47.8	1.882	18.3	0.720	200	0.44
18~30	50.3	1.980	20.8	0.819		
50~100	52.8	2.079	23.3	0.917		
120~300	55.3	2.177	25.8	1.016		
400~600	57.8	2.276	28.3	1.114		

DME34B43G



GEAR RATIO	L1		L2		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
10	53.3	2.098	18.3	0.720	210	0.46
18~30	55.8	2.197	20.8	0.819		
50~100	58.3	2.295	23.3	0.917		
120~300	60.8	2.394	25.8	1.016		
400~600	63.3	2.492	28.3	1.114		

●with 43G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		10	*18	*20	*30	50	60	75	100	*120	*150
	Rated speed	r/min	330	183	165	110	66	55	44	33	27.5	22
DME34S43G□☆	Rated torque	N·m	0.031	0.052	0.06	0.09	0.12	0.14	0.18	0.25	0.27	0.34
		oz·in	4.44	7.22	8.33	12.50	18.05	20.83	26.39	36.11	38.88	48.61
DME34B43G□☆	Rated speed	r/min	370	205	185	123	74	65	54.9	43.4	36.5	30
	Rated torque	N·m	0.095	0.14	0.16	0.25	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	13.47	20.83	23.61	36.11	54.16	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

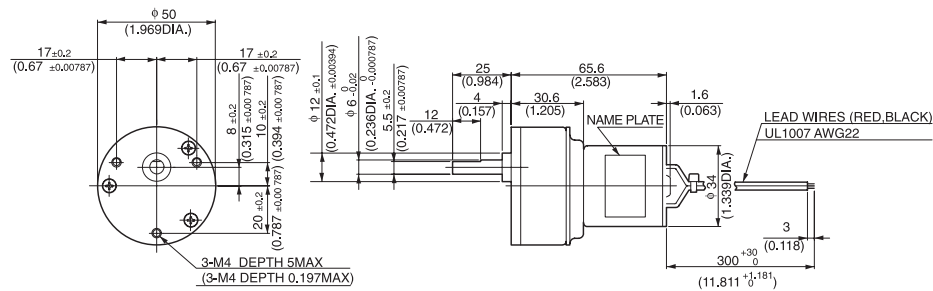
Model	Gear ratio		*180	*200	*250	*300	400	500	600
	Rated speed	r/min	18.6	17.2	14.5	12.4	9.5	7.8	6.6
DME34S43G□☆	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55
DME34B43G□☆	Rated speed	r/min	25.5	23.1	18.8	15.8	12	9.6	8.1
	Rated torque	N·m	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		oz·in	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55	55.55

WITH GEARBOX
50G



50G

●DIMENSIONS Unit mm(inch)
DME34B50G



(WEIGHT 310g 0.68lb)

●with 50G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		9	18	*27	*36	*54	*72	96	144	192	256
	Rated speed	r/min	411	205	137	102	68.5	51.4	38.5	26.7	21.5	17
DME34B50G□☆	Rated torque	N·m	0.085	0.17	0.23	0.3	0.46	0.62	0.74	0.98	0.98	0.98
		oz·in	12.08	23.61	31.94	43.05	65.27	87.49	104.15	138.87	138.87	138.87

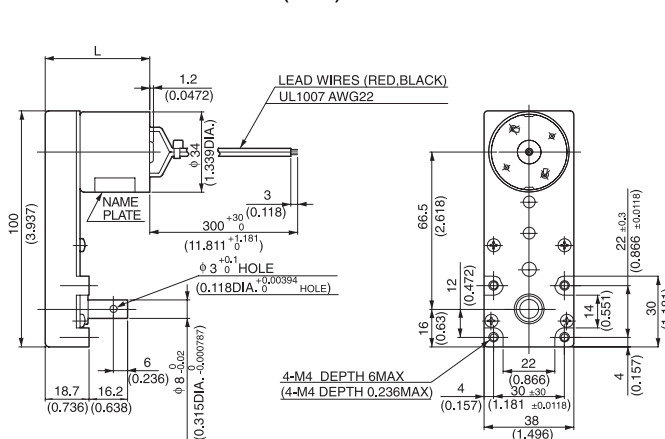
WITH GEARBOX
L

Gear heads for
intermittent drive



L

●DIMENSIONS Unit mm(inch)



Model	L	Weight	
		g	lb
DME34SL	44.3	270	0.6
DME34BL	49.8	280	0.62
DME34KL	59.8	310	0.68

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME34

WITH GEARBOX

L

Gear heads for
intermittent drive

●with L TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		30	50	120	150	200	255
	Rated speed	r/min	110	66	27	22	16	13
DME34SL□☆	Rated torque	N·m	0.07	0.11	0.28	0.34	0.46	0.59
		oz·in	9.72	15.28	38.88	48.61	65.27	83.32
DME34BL□☆	Rated speed	r/min	123	74	30.8	25.1	20.4	16.8
	Rated torque	N·m	0.21	0.34	0.83	0.98	0.98	0.98
		oz·in	29.16	48.61	118.04	138.87	138.87	138.87
DME34KL□B	Rated speed	r/min	143	86.0	36.2	30.0	23.2	18.6
	Rated torque	N·m	0.26	0.43	0.98	0.98	0.98	0.98
		oz·in	36.81	60.88	138.87	138.87	138.87	138.87

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

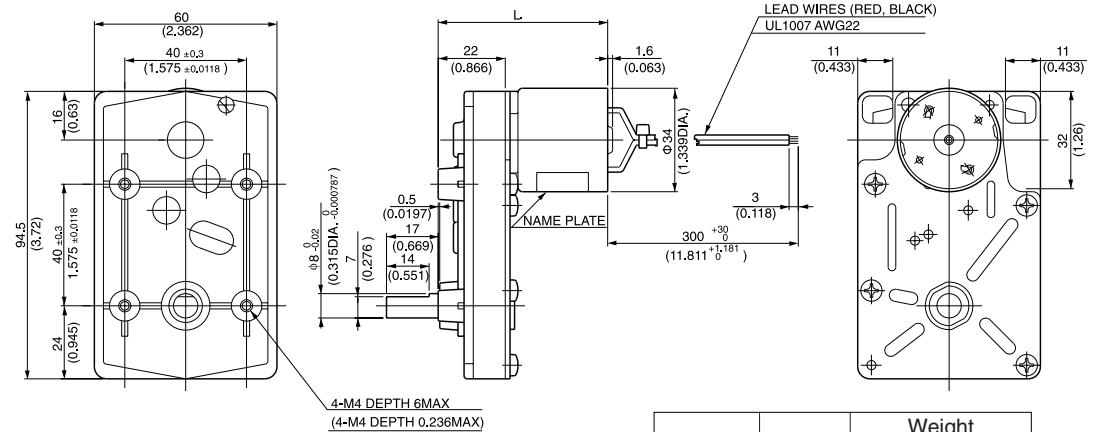
MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	1.3W	0.2A
SB	24V	1.3W	0.1A
BA	12V	4.5W	0.65A
BB	24V	4.5W	0.31A
KB	24V	7W	0.41A

WITH GEARBOX

5C

Gear heads for
intermittent drive

●DIMENSIONS Unit mm(inch)



Model	L	Weight	
		g	lb
DME34S5C	55.7	310	0.68
DME34B5C	61.2	320	0.71
DME34K5C	71.2	350	0.77

●with 5C TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		*20	*30	*40	*50	*60	*80	*100	*150	200	250
	Rated speed	r/min	165	110	82.5	66	55	41.2	33	22	16.5	13.2
DME34S5C□☆	Rated torque	N·m	0.057	0.085	0.11	0.14	0.17	0.23	0.28	0.42	0.51	0.64
		oz·in	8.05	12.08	15.28	19.44	23.61	31.94	40.27	59.71	72.21	90.27
DME34B5C□☆	Rated speed	r/min	185	123	92.5	74	61.6	46.2	37	26.7	20.8	17.3
	Rated torque	N·m	0.17	0.25	0.34	0.42	0.51	0.69	0.85	0.98	0.98	0.98
		oz·in	23.61	36.11	48.61	59.71	72.21	97.21	120.82	138.87	138.87	138.87
DME34K5C□B	Rated speed	r/min	215	143	107	86.0	71.6	53.7	43.7	30.7	23.4	19.1
	Rated torque	N·m	0.21	0.32	0.43	0.53	0.64	0.85	0.98	0.98	0.98	0.98
		oz·in	29.73	45.31	60.88	75.04	90.62	120.35	138.87	138.87	138.87	138.87

Model	Gear ratio		300	400	500
	Rated speed	r/min	11	8.3	7
DME34S5C□☆	Rated torque	N·m	0.77	0.98	0.98
		oz·in	108.32	138.87	138.87
DME34B5C□☆	Rated speed	r/min	14.8	11.4	9.3
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98
		oz·in	138.87	138.87	138.87
DME34K5C□B	Rated speed	r/min	16.1	12.2	9.87
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98
		oz·in	138.87	138.87	138.87

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

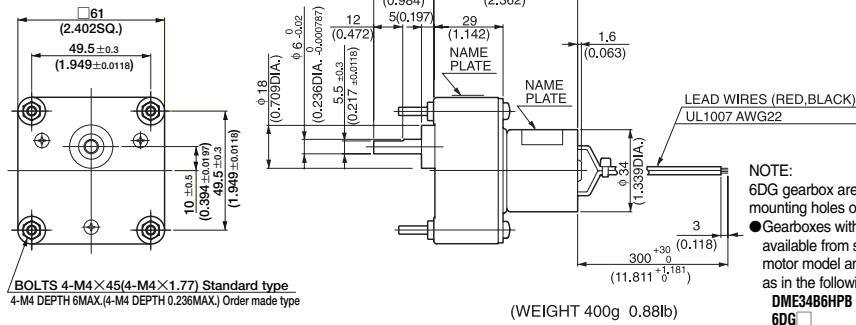
WITH GEARBOX 6DG



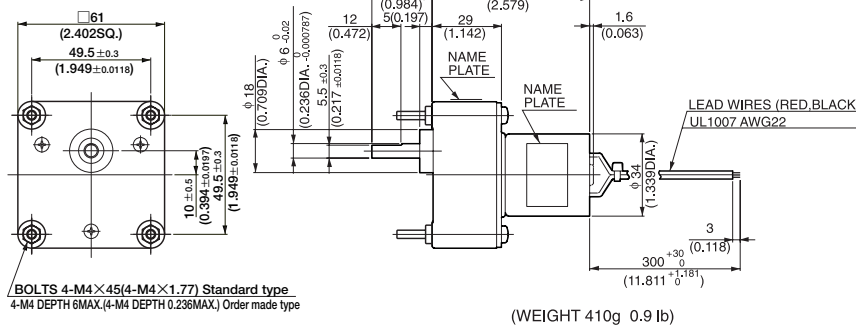
6DG

● DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME34S6DG



DME34B6DG



● with 6DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME34S6HP☆, DME34B6HP☆ & GEARBOX MODEL 6DG

Model	Gear ratio		5	12.5	15	*25	*30	*50	*75	*100	150	180	250
	Rated speed	r/min	660	264	220	132	110	66	44	33	22	18.3	13.2
DME34S6HP☆ & 6DG	Rated torque	N·m	0.016	0.04	0.048	0.072	0.085	0.14	0.22	0.28	0.38	0.46	0.64
		oz·in	2.22	5.55	6.67	10.14	12.08	19.44	30.55	40.27	54.16	65.27	90.27
DME34B6HP☆ & 6DG	Rated speed	r/min	740	296	246	148	123	74	49.3	37	26	22.7	17.3
	Rated torque	N·m	0.047	0.12	0.14	0.22	0.26	0.42	0.64	0.85	0.98	0.98	0.98
		oz·in	6.67	16.66	19.44	30.55	36.11	59.71	90.27	120.82	138.87	138.87	138.87
Model	Gear ratio		300	450	*500	*750	*900	*1800					
	Rated speed	r/min	11	7.6	6.9	5	4.2	2.2					
DME34S6HP☆ & 6DG	Rated torque	N·m	0.76	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	108.32	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					
DME34B6HP☆ & 6DG	Rated speed	r/min	14.8	10.3	9.2	6.3	5.3	2.7					
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					

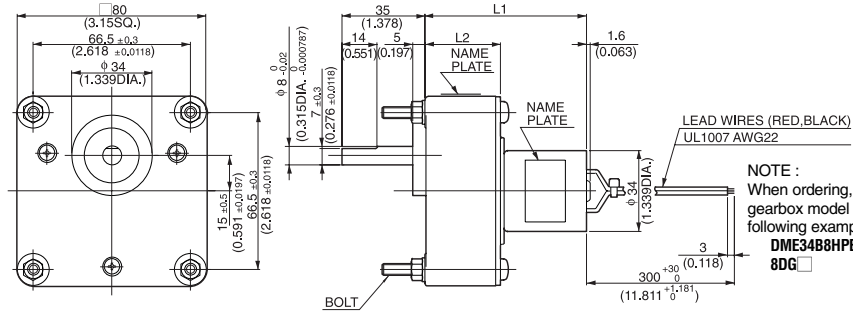
DME34

WITH GEARBOX
8DG



8DG

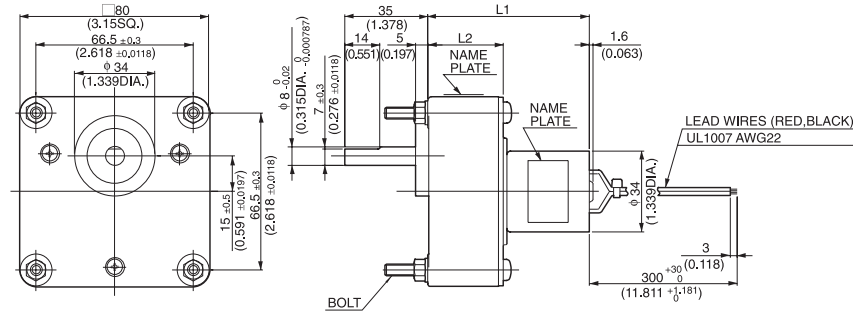
●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME34B8DG



NOTE :
When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME34B8HPB (Pinion shaft motor)
8DG (Gearbox)

GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	68.5	2.697	32	1.26	M5X50	M5X1.969	0.61	1.34
250~1800	78.5	3.090	42	1.65	M5X60	M5X2.362	0.71	1.56

●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME34K8H



GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	78.5	3.090	32	1.26	M5X50	M5X1.969	0.75	1.65
250~1800	88.5	3.484	42	1.65	M5X60	M5X2.362	0.85	1.87

●with 8DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME34B8HP☆ & GEARBOX MODEL 8DG□

Model	Gear ratio		*30	*50	*75	*100	*150	250	300	*500	*750	*1800
	Rated speed	r/min	123	74	49.3	37	24.6	14.8	12.3	7.4	5.3	2.5
DME34B8HP☆ & 8DG□	Rated torque	N·m	0.25	0.42	0.64	0.85	1.3	1.9	2.3	3.4	3.9	3.9
		oz·in	36.11	59.71	90.27	120.82	180.53	263.86	319.40	486.05	555.49	555.49
DME34K8HP☆ & 8DG□	Rated speed	r/min	143	86.0	57.3	43.0	28.6	17.2	14.3	8.7	6.1	2.7
	Rated torque	N·m	0.32	0.53	0.80	1.0	1.6	2.4	2.9	3.9	3.9	3.9
		oz·in	45.31	75.04	113.27	141.59	226.54	339.82	410.61	555.49	555.49	555.49

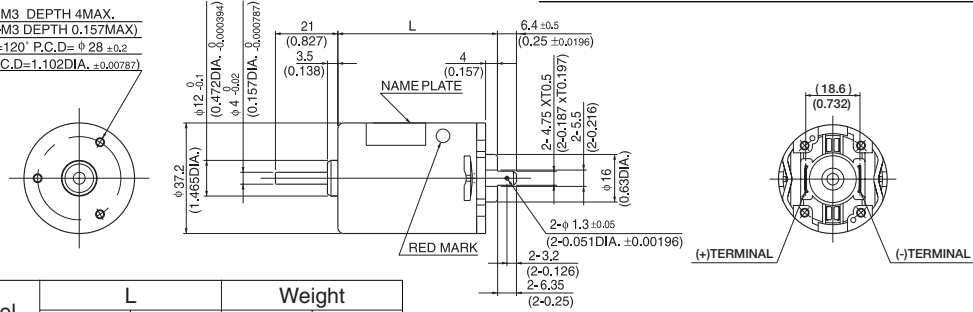
NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME37

● DIMENSIONS Unit mm(inch)



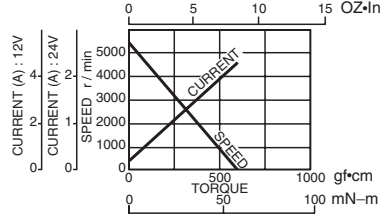
3-M3 DEPTH 4MAX.
(3-M3 DEPTH 0.157MAX)
P=120° P.C.D= $\phi 28 \pm 0.2$
(P.C.D=1.102DIA. ± 0.00787)



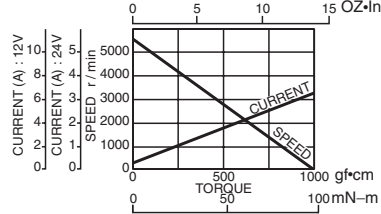
Model	L		Weight	
	(mm)	(inch)	g	lb
DME37SA DME37SB	45.7	1.8	130	0.28
DME37BA DME37BB	53.7	2.11	180	0.40
DME37KA DME37KB	58.7	2.31	210	0.46
DME37JB	63.7	2.51	240	0.53

● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE

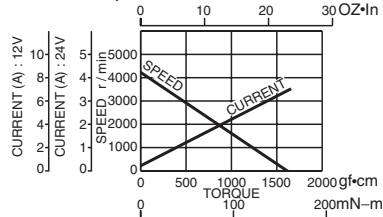
DME37SA, DME37SB



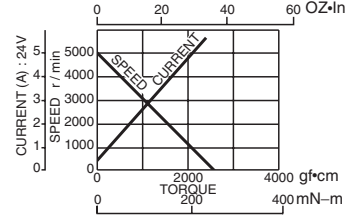
DME37BA, DME37BB



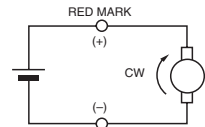
DME37KA, DME37KB



DME37JB



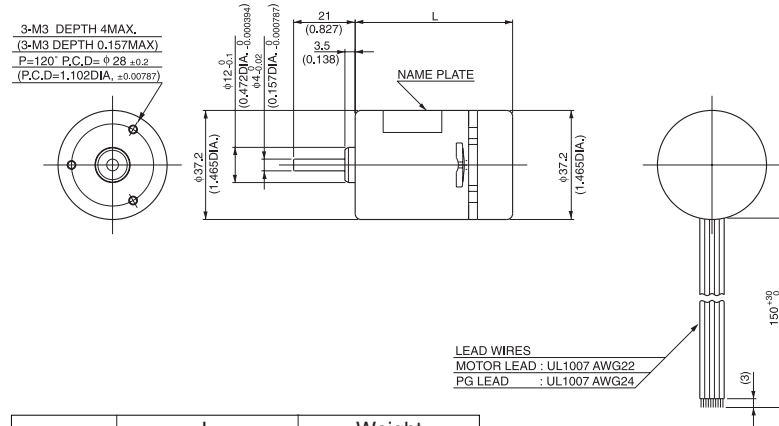
● CONNECTION



● STANDARD SPECIFICATIONS

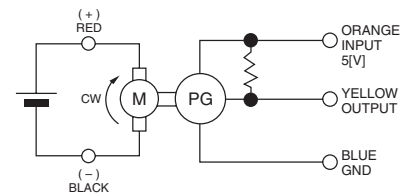
Model	Rated						No load		Stall torque	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in
			mN-m	oz-in						
DME37SA	4.6	12	10	1.42	0.78	4500	0.26	5500	54	7.64
DME37SB	4.6	24	10	1.42	0.37	4500	0.12	5500	54	7.64
DME37BA	7.2	12	15	2.12	1.01	4700	0.25	5500	98	13.88
DME37BB	7.2	24	15	2.12	0.53	4700	0.13	5500	98	13.88
DME37KA	9.2	12	24.5	3.5	1.20	3600	0.27	4300	160	22.66
DME37KB	9.2	24	24.5	3.5	0.60	3600	0.14	4300	160	22.66
DME37JB	17.2	24	39	5.52	1.07	4200	0.18	5000	240	34

● REVOLUTION SENSOR MAGNET TYPE



Model	L		Weight	
	mm	inch	g	lb
DME37SMA DME37SMB	53.7	2.11	140	0.31
DME37BMA DME37BMB	61.7	2.43	190	0.42
DME37KMA DME37KMB	66.7	2.63	220	0.49
DME37JMB	71.7	2.82	250	0.55

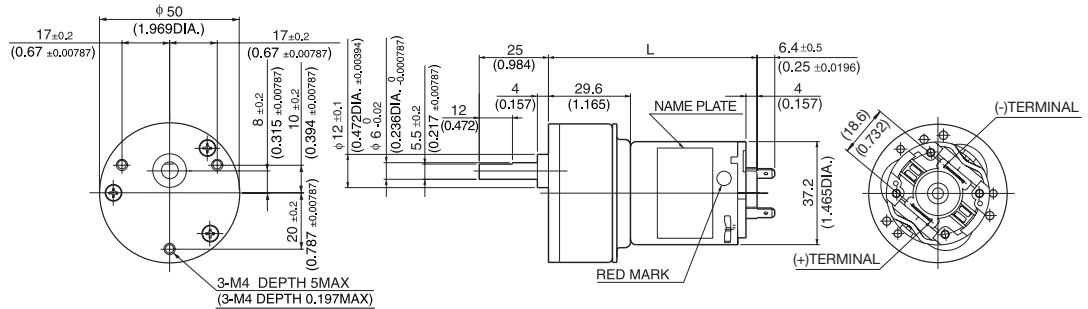
● CONNECTION OF REVOLUTION SENSOR



● SPECIFICATION OF REVOLUTION SENSOR ARE SHOWN ON PAGE 8.

WITH GEARBOX
50G

● DIMENSIONS Unit mm(inch)



Model	L		Weight	
	(mm)	(inch)	g	lb
DME37S50G	75.3	2.96	280	0.62
DME37B50G	83.3	3.28	330	0.73
DME37K50G	88.3	3.48	360	0.79

● with 50G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		9	18	*27	*36	*54	*72	96	144	192	256
	Rated speed	r/min	500	250	166	125	83.3	62.5	46.8	31.2	24.5	19.1
DME37S50G ☆	Rated torque	N·m	0.072	0.14	0.19	0.25	0.38	0.51	0.62	0.93	0.98	0.98
		oz·in	10.14	19.44	26.39	36.11	54.16	72.21	87.49	130.54	138.87	138.87
DME37B50G ☆	Rated speed	r/min	522	261	174	130	87	65.2	48.9	34.2	26.4	20.2
	Rated torque	N·m	0.11	0.22	0.28	0.38	0.58	0.76	0.92	0.98	0.98	0.98
		oz·in	15.28	30.55	40.27	54.16	81.93	108.32	130.54	138.87	138.87	138.87
DME37K50G ☆	Rated speed	r/min	400	200	133	100	66.6	52.3	40.1	27.8	21.2	16.1
	Permission torque	N·m	0.17	0.35	0.48	0.63	0.96	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
		oz·in	25	50	68.05	90.27	136.09	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87

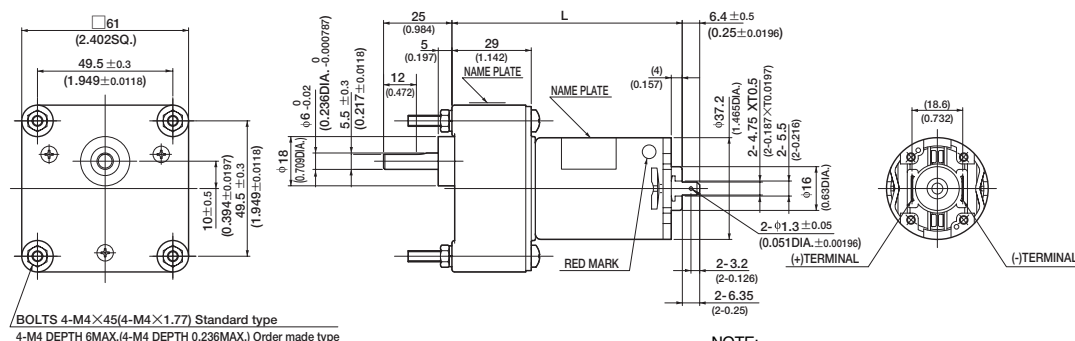
DME37

WITH GEARBOX
6DG



6DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch)



NOTE:

6DG gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.

●Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME37B6HPB (Pinion shaft motor)
6DG (Gearbox)

●Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : **DME37B6H**

Model	L		Weight	
	(mm)	(inch)	g	lb
DME37S6H	76.2	3.0	430	0.95
DME37B6H	84.2	3.31	480	1.06
DME37K6H	89.2	3.51	510	1.12

●with 6DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME37S6HP**☆, **DME37B6HP**☆, **DME37K6HP**☆ & GEARBOX MODEL **6DG**□

Model	Gear ratio		5	12.5	15	*25	*30	*50	*75	*100	150	180	250
	Rated speed	r/min	900	360	300	180	150	90	60	45	30	25.8	19.5
DME37S6HP ☆ & 6DG □	Rated torque	N·m	0.039	0.098	0.12	0.18	0.22	0.35	0.53	0.72	0.96	0.98	0.98
		oz·in	5.55	13.89	16.66	25.00	30.55	49.99	74.99	101.38	136.09	138.87	138.87
DME37B6HP ☆ & 6DG □	Rated speed	r/min	940	376	313	188	156	94	62.6	47.7	33	28	20.7
	Rated torque	N·m	0.059	0.15	0.18	0.26	0.32	0.53	0.8	0.98	0.98	0.98	0.98
		oz·in	8.33	20.83	25.00	37.50	45.83	74.99	113.87	138.87	138.87	138.87	138.87
DME37K6HP ☆ & 6DG □	Rated speed	r/min	720	288	240	144	120	72	50.5	39.1	26.7	22.5	16.5
	Permission torque	N·m	0.098	0.24	0.29	0.44	0.53	0.89	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
		oz·in	13.89	34.72	41.66	62.49	74.99	126.37	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87
Model	Gear ratio		300	450	*500	*750	*900	*1800					
	Rated speed	r/min	16.6	11.4	10.3	7	5.9	3					
DME37S6HP ☆ & 6DG □	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					
DME37B6HP ☆ & 6DG □	Rated speed	r/min	17.4	11.8	10.6	7.1	6	3					
	Rated torque	N·m	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					
DME37K6HP ☆ & 6DG □	Rated speed	r/min	13.8	9.3	8.4	5.6	4.7	2.3					
	Permission torque	N·m	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98					
		oz·in	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87	138.87					

NOTE

- 1: Enter the required reduction ratio in the □.
- 2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
- 3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

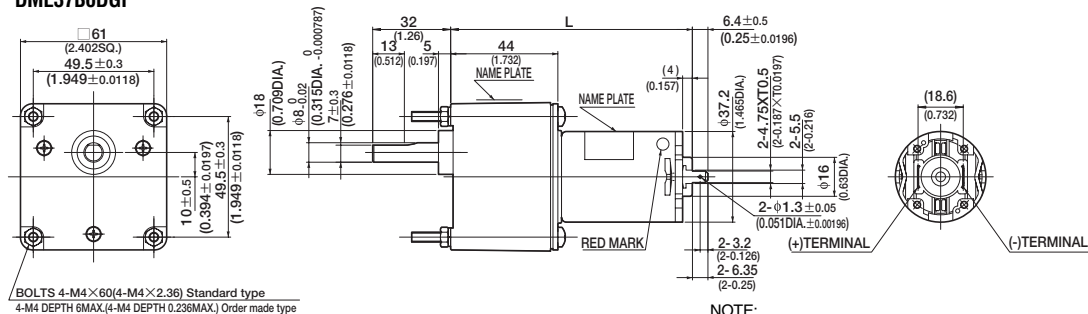
WITH GEARBOX 6DGF



6DGF

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME37B6DGF



(WEIGHT 0.53kg 1.17lb)

NOTE:

- 6DGF gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.
- Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME37B6HFPB (Pinion shaft motor)
6DG□F (Gearbox)
- Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : DME37B6HF□B

●with 6DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME37B6HFP☆, DME37K6HFP☆, DME37J6HFPB & GEARBOX MODEL 6DG□F

Model	Gear ratio		5	*12.5	*15	*25	*30	50	75	100	150	180
	Rated speed	r/min	940	376	313	188	156	94	62.6	47	31.3	26.1
DME37B6HFP☆ & 6DG□F	Rated torque	N·m	0.059	0.13	0.16	0.26	0.32	0.48	0.73	0.96	1.4	1.7
		oz·in	8.33	18.05	22.22	37.50	45.83	68.05	102.76	136.09	194.42	236.08
DME37K6HFP☆	Rated speed	r/min	720	288	240	144	120	72	48	36	24	20.6
	Permission torque	N·m	0.098	0.21	0.26	0.44	0.53	0.8	1.1	1.5	2.3	2.4
		oz·in	13.89	30.55	37.5	62.49	74.99	113.88	166.65	222.19	333.29	347.18
DME37J6HFPB & 6DG□F	Rated speed	r/min	840	336	280	168	140	84	56	42.3	29.9	25.4
	Permission torque	N·m	0.15	0.35	0.42	0.71	0.85	1.2	1.8	2.4	2.4	2.4
		oz·in	22.22	49.99	59.71	101.38	120.82	180.53	263.86	347.18	347.18	347.18

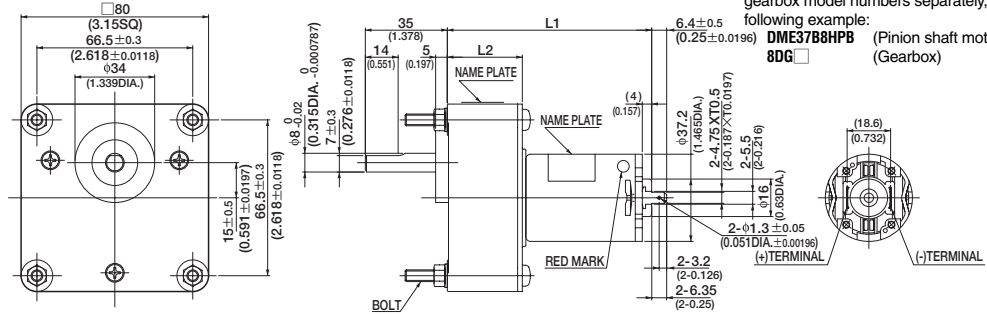
NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

WITH GEARBOX 8DG



8DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME37B8DG



NOTE :
When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME37B8HPB (Pinion shaft motor)
8DG (Gearbox)

Model	GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
		(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	g	lb
DME37B8HP	30~150	87.2	3.433	32	1.26	M5X50	M5X1.969	680	1.5
	250~1800	97.2	3.826	42	1.654	M5X60	M5X2.362	780	1.72
DME37K8HP	30~150	92.2	3.63	32	1.26	M5X50	M5X1.969	710	1.57
	250~1800	102.2	4.024	42	1.654	M5X60	M5X2.362	810	1.79
DME37J8HP	30~150	97.2	3.827	32	1.26	M5X50	M5X1.969	740	1.63
	250~1800	107.2	4.22	42	1.654	M5X60	M5X2.362	840	1.85

●with 8DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME37B8HP☆, DME37K8HP☆, DME37J8HPB & GEARBOX MODEL 8DG

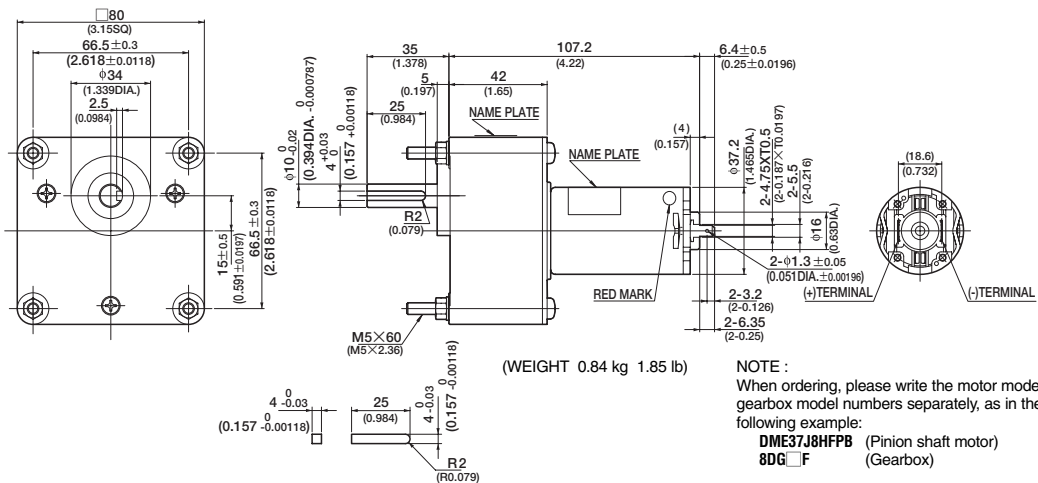
Model	Gear ratio		*30	*50	*75	*100	*150	250	300	*500	*750	*1800
			r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min
DME37B8HP☆ & 8DG	Rated speed	r/min	156	94	62.6	47	31.3	18.8	15.6	9.5	6.7	2.9
	Rated torque	N·m	0.32	0.53	0.8	1.1	1.6	2.4	2.8	3.9	3.9	3.9
DME37K8HP☆ & 8DG	Rated speed	r/min	120	72	48	36	24	14.4	12.4	7.8	5.4	2.3
	Permission torque	N·m	0.53	0.89	1.2	1.7	2.6	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
DME37J8HPB & 8DG	Rated speed	r/min	140	84	56	42	28.4	18	15.3	9.4	6.4	2.7
	Permission torque	N·m	0.85	1.3	2.1	2.8	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

WITH GEARBOX 8DGF



8DGF

●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME37J8DGF



NOTE :
When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME37J8HFPB (Pinion shaft motor)
8DGF (Gearbox)

●with 8DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME37J8HFPB & GEARBOX MODEL 8DGF

Model	Gear ratio		*25	*30	50	75	100	180
			r/min	r/min	r/min	r/min	r/min	r/min
DME37J8HFPB & 8DGF	Rated speed	r/min	168	140	84	56	42	23.3
	Permission torque	N·m	0.71	0.85	1.3	1.8	2.5	4.6

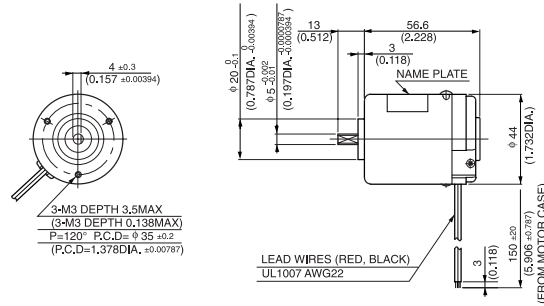
NOTE
1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME44

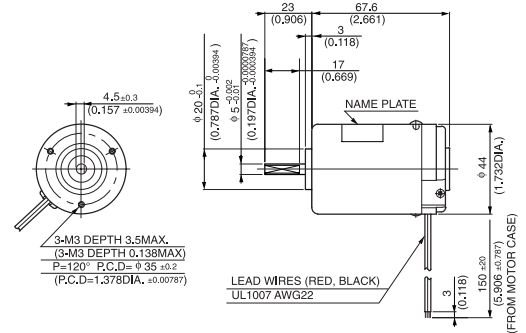
MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	9.2W	1.31A
SB	24V	9.2W	0.65A
BB	24V	14.8W	0.94A



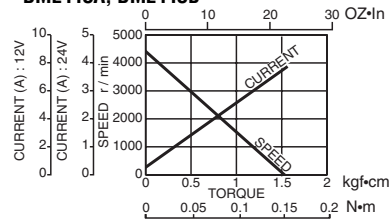
● DIMENSIONS Unit mm(inch) DME44SA, DME44SB



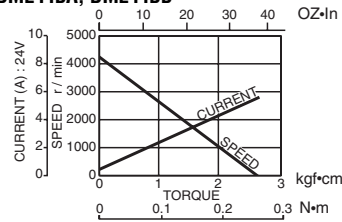
DME44BA, DME44BB



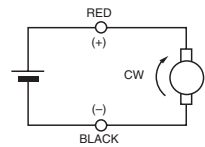
● CURRENT, SPEED-TORQUE CURVE DME44SA, DME44SB



DME44BA, DME44BB



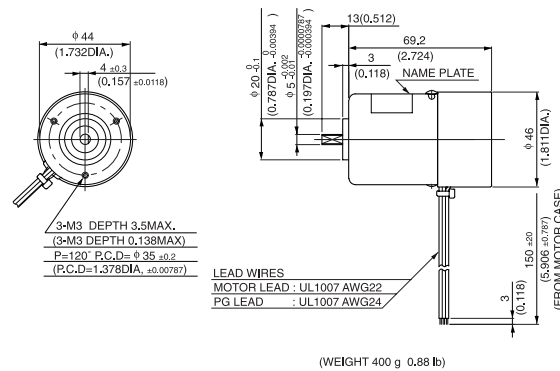
● CONNECTION



● STANDARD SPECIFICATIONS

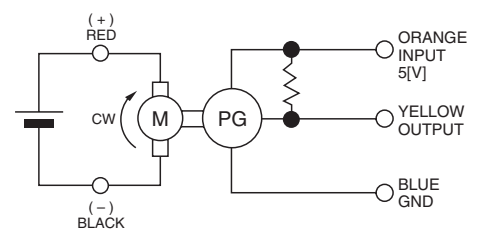
Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in	g	lb
DME44SA	9.2	12	24	3.47	1.31	3600	0.31	4300	150	22.22	300	0.66
DME44SB	9.2	24	24	3.47	0.65	3600	0.15	4300	150	22.22	300	0.66
DME44BB	14.8	24	39	5.55	0.94	3600	0.16	4300	250	36.11	400	0.88

● REVOLUTION SENSOR MAGNET TYPE DME44SMA, DME44SMB

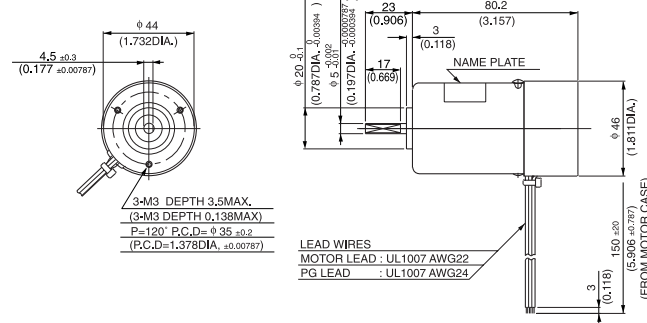


(WEIGHT 400 g 0.88 lb)

● CONNECTION OF REVOLUTION SENSOR DME44SMA, DME44SMB, DME44BMB



DME44BMB



(WEIGHT 500 g 1.1lb)

● SPECIFICATION OF REVOLUTION SENSOR ARE SHOWN ON PAGE 8.

WITH GEARBOX
50G

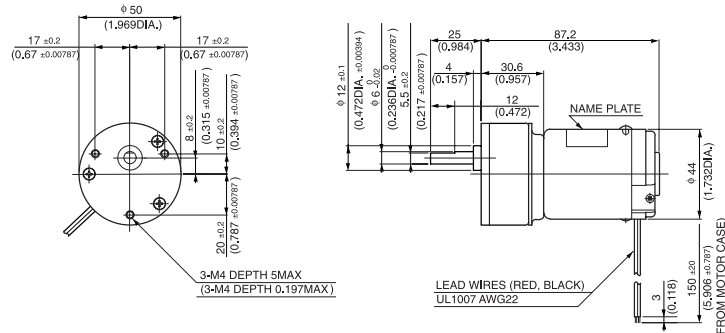


50G

MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	9.2W	1.31A
SB	24V	9.2W	0.65A
BB	24V	14.8W	0.94A

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME44S50G



(WEIGHT 400 g 0.88|b)

●with 50G TYPE GEARBOX

Model	Gear ratio		9	18	*27	*36	*54	*72
	Rated speed	r/min	400	200	133	100	66.6	52.3
DME44S50G ☆	Rated torque	N·m	0.18	0.35	0.48	0.64	0.96	0.98
		oz·in	25.00	49.99	68.05	90.27	136.09	138.87

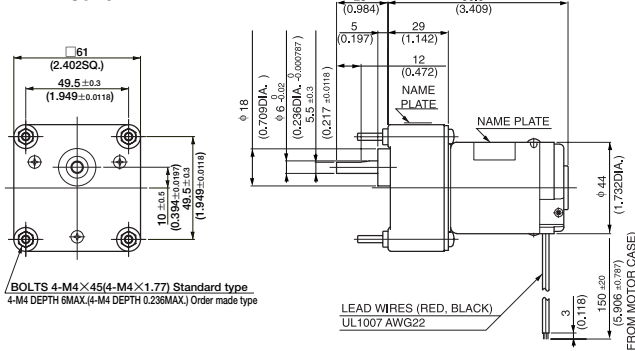
WITH GEARBOX
6 D G



6DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME44S6DG



NOTE:

6DG gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.

- Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME44S6HPB (Pinion shaft motor)

6DG ☐ (Gearbox)

- Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : **DME44S6H B**

●with 6DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME44S6HP**☆ & GEARBOX MODEL **6DG**□

[illegible]

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the .
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the .

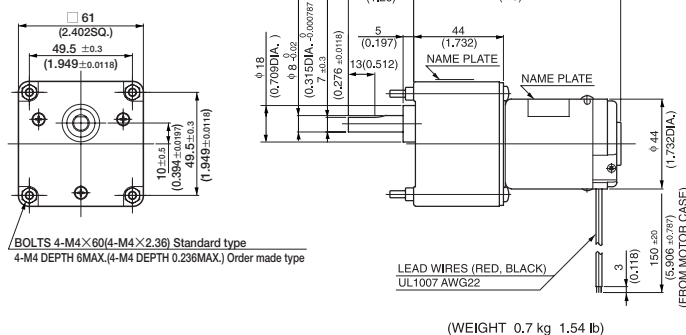
WITH GEARBOX 6DGF



6DGF

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

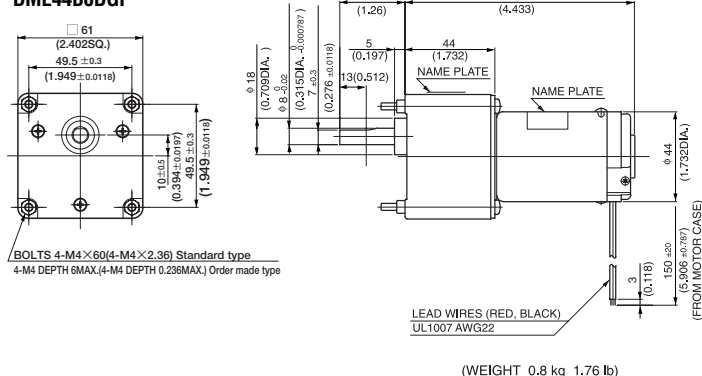
DME44S6DGF



NOTE:

6DGF gearbox is available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.
●Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME44B6HFPB (Pinion shaft motor)
6DGF (Gearbox)
●Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : **DME44B6HF** **6DGF**

DME44B6DGF



●with 6DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL DME44S6HFP☆, DME44B6HFPB & GEARBOX MODEL 6DGF

Model	Gear ratio		5	*12.5	*15	*25	*30	50	75	100	150	180
	Rated speed	r/min	720	288	240	144	120	72	48	36	24	20.6
DME44S6HFP☆ & 6DGF	Rated torque	N·m	0.1	0.22	0.27	0.44	0.53	0.80	1.2	1.6	2.4	2.4
		oz·in	13.89	30.55	37.50	62.49	74.99	113.87	166.65	222.19	333.29	347.18
DME44B6HFPB & 6DGF	Rated speed	r/min	720	288	240	144	120	72	48	36.3	25.7	21.8
	Rated torque	N·m	0.16	0.35	0.43	0.72	0.85	1.3	1.9	2.4	2.4	2.4
		oz·in	22.22	49.99	59.71	101.38	120.82	180.53	263.86	347.18	347.18	347.18

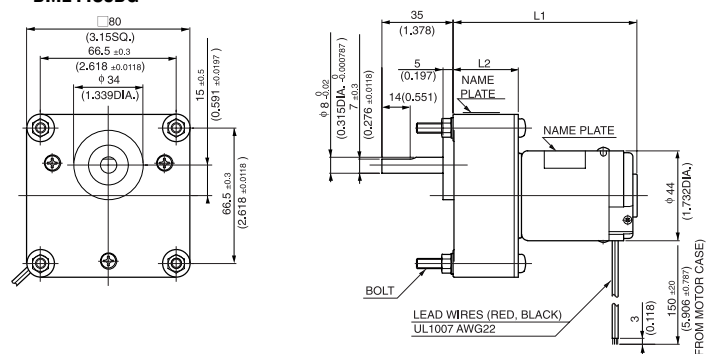
WITH GEARBOX 8DG



8DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME44S8DG



NOTE :

When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME44B8HPB (Pinion shaft motor)
8DG (Gearbox)

GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	90.1	3.547	32	1.26	M5X50	M5X1.969	0.8	1.76
250~1800	100.1	3.941	42	1.654	M5X60	M5X2.362	0.9	1.98

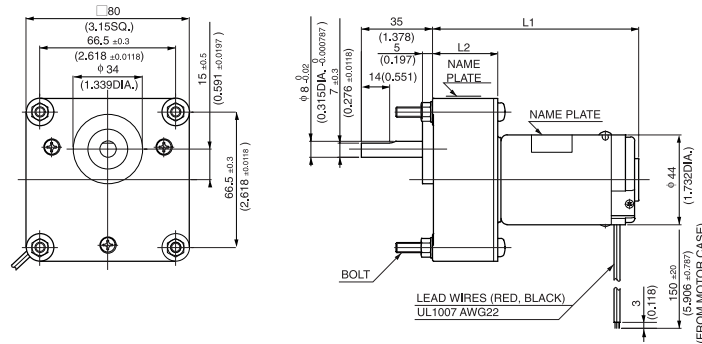
NOTE
1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

DME44

WITH GEARBOX
8DG

MODEL CODE	VOLTAGE	OUTPUT	CURRENT
SA	12V	9.2W	1.31A
SB	24V	9.2W	0.65A
BB	24V	14.8W	0.94A

DME44B8DG



GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	101.1	3.98	32	1.26	M5X50	M5X1.969	0.9	1.98
250~1800	111.1	4.374	42	1.654	M5X60	M5X2.362	1.0	2.2

●with 8DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME44S8HP☆**, **DME44B8HPB** & GEARBOX MODEL **8DG□**

Model	Gear ratio		*30	*50	*75	*90	*100	*150	250
	Rated speed	r/min	120	72	48	40	36	24	14.4
DME44S8HP☆ & 8DG□	Rated torque	N·m	0.53	0.89	1.3	1.6	1.8	2.7	3.9
		oz·in	74.99	126.37	180.53	222.19	249.97	374.95	555.49
DME44B8HPB & 8DG□	Rated speed	r/min	120	72	48	40	36	24.4	15.5
		N·m	0.85	1.4	2.1	2.5	2.8	3.9	3.9
		oz·in	120.82	194.42	305.52	361.07	402.73	555.49	555.49

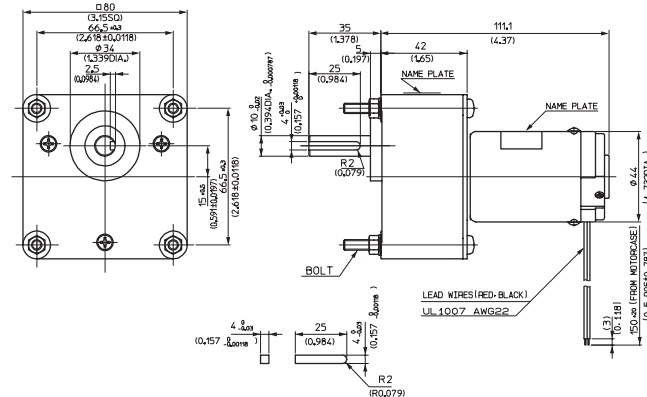
Model	Gear ratio		300	*500	*750	*1800
	Rated speed	r/min	12.4	7.8	5.4	2.3
DME44S8HP☆ & 8DG□	Rated torque	N·m	3.9	3.9	3.9	3.9
		oz·in	555.49	555.49	555.49	555.49
DME44B8HPB & 8DG□	Rated speed	r/min	13.1	8	5.5	2.3
		N·m	3.9	3.9	3.9	3.9
		oz·in	555.49	555.49	555.49	555.49

WITH GEARBOX
8DGF



8DGF

●DIMENSIONS Unit mm(inch) DME44B8DGF



NOTE :
When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:
DME44B8HFPB (Pinion shaft motor)
8DGF (Gearbox)

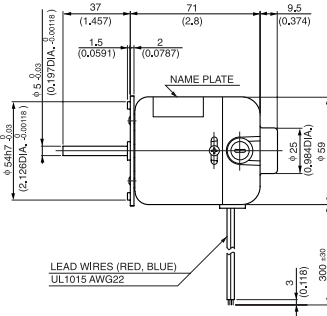
GEAR RATIO	BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	kg	lb
25~150	M5X60	M5X2.36	1.0	2.2

●with 8DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME44B8HFPB** & GEARBOX MODEL **8DGF□F**

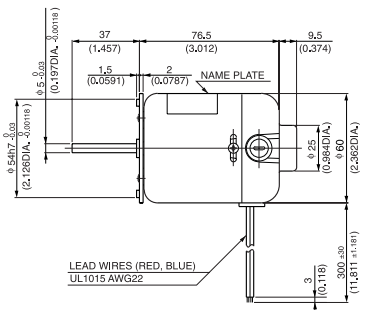
Model	Gear ratio		*25	*30	50	75	100	150
	Rated speed	r/min	144	120	72	48	36	24
DME44B8HPB & 8DGF□F	Rated torque	N·m	0.71	0.85	1.3	1.9	2.5	3.8
		oz·in	101.38	120.82	194.42	263.86	361.07	541.60

NOTE
1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

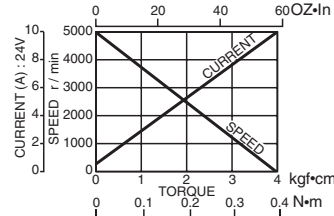
●DIMENSIONS Unit mm(inch)
DME60SA, DME60SB



DME60BB

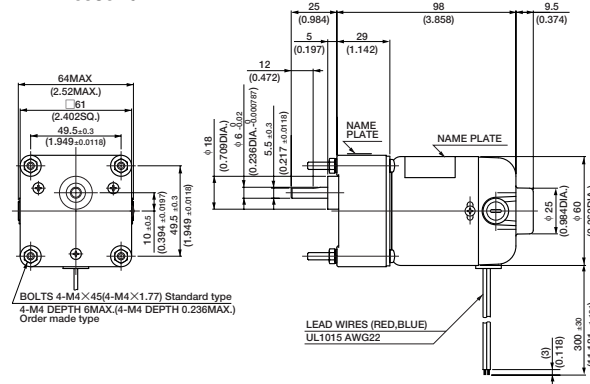


DME60BB



Model	Rated						No load		Stall torque		Weight	
	Output W	Voltage V	Torque		Current A	Speed r/min	Current A	Speed r/min	mN-m	oz-in		
			mN-m	oz-in							g	lb
DME60SA	13	12	29	4.17	2.07	4300	0.6	5000	196	16.66	600	1.32
DME60SB	13	24	29	4.17	1.00	4300	0.33	5000	196	16.66	600	1.32
DME60BB	26	24	59	8.33	1.79	4300	0.42	5000	392	55.55	650	1.43

●DIMENSIONS Unit mm(inch)
DME60S6DG



● Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : **DME60S6H**  **B**

[illegible]

38

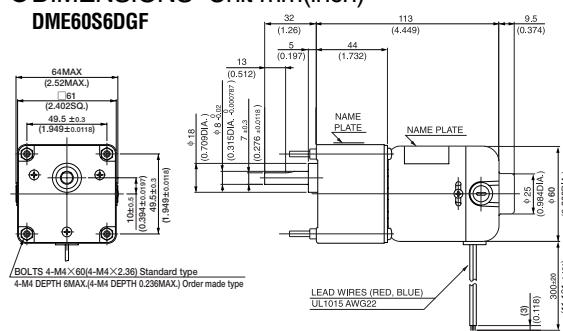
WITH GEARBOX
6DGF



6DGF

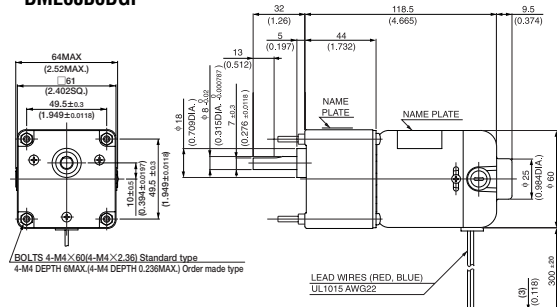
●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME60S6DGF



(WEIGHT 1.0 kg 2.2 lb)

DME60B6DGF



(WEIGHT 1.05 kg 2.3 lb)

NOTE:

6DGF gearbox are available with either 4.5mm diameter mounting holes or M4 x 6mm tapped holes.

● Gearboxes with 4.5mm diameter mounting holes are available from stock. When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME60S6HFPB (Pinion shaft motor)

6DG ☐ F (Gearbox)

● Gearboxes with M4 x 6mm tapped mounting holes are available on request. When ordering, please write the combine motor and gearbox model, as in the following example : **DME60S6HF** ☐ **B**

●with 6DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME60S6HFP**☆, **DME60B6HFPB** & GEARBOX MODEL **6DG**□**F**

Model	Gear ratio		5	*12.5	*15	*25	*30	50	75	100	150	180
	Rated speed	r/min	860	344	286	172	143	86	57.3	43	29.4	25
DME60S6HFP & 6DG	Rated torque	N·m	0.12	0.27	0.32	0.53	0.64	0.96	1.4	1.9	2.4	2.4
		oz·in	16.66	37.50	45.83	74.99	48.61	136.09	194.42	263.86	347.18	347.18
DME60B6HFPB & 6DG	Rated speed	r/min	860	344	286	172	143	86	58.7	45	31.3	26.4
	Rated torque	N·m	0.24	0.53	0.64	1.0	1.3	1.9	2.4	2.4	2.4	2.4
		oz·in	33.33	74.99	90.27	152.76	180.53	263.86	347.18	347.18	347.18	347.18

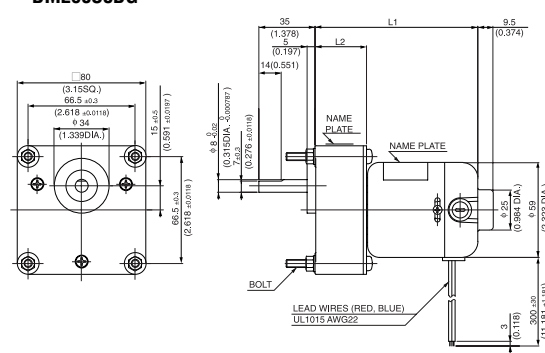
WITH GEARBOX
8DG



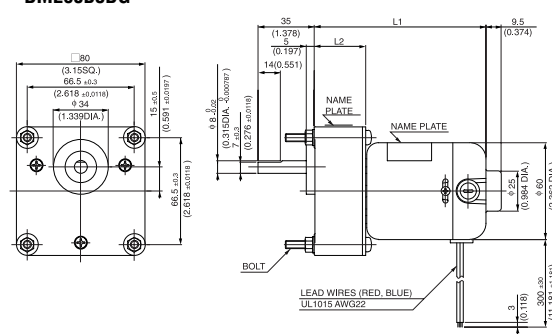
8DG

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME60S8DG



DME60B8DG



NOTE :

When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME60B8HPB (Pinion shaft motor)

8DG ☐ (Gearbox)

GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	101	3.98	32	1.26	M5X50	M5X1.969	1.1	2.4
250~1800	111	4.37	42	1.654	M5X60	M5X2.362	1.2	2.6

GEAR RATIO	L1		L2		BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	kg	lb
30~150	106.5	4.193	32	1.26	M5X50	M5X1.969	1.15	2.5
250~1800	116.5	4.587	42	1.654	M5X60	M5X2.362	1.25	2.8

NOTE

1: Enter the required reduction ratio in the

2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.

3: Enter the required voltage A or B in the ☆.

WITH GEARBOX 8DG

●with 8DG TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME60S8HP☆**, **DME60B8HPB** & GEARBOX MODEL **8DG□**

Model	Gear ratio		*30	*50	*75	*100	*150	250	300	*500	*750	*1800
	Rated speed	r/min	143	86	57.3	43	28.6	17.7	15.1	9.3	6.4	2.7
DME60S8HP☆ & 8DG□	Rated torque	N-m	0.64	1.0	1.6	2.1	3.2	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		oz-in	90.27	152.76	222.19	305.52	458.28	555.49	555.49	555.49	555.49	555.49
DME60B8HPB & 8DG□	Rated speed	r/min	143	86	57.3	43.6	30.5	18.8	15.8	9.7	6.5	2.7
	Rated torque	N-m	1.3	2.1	3.2	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		oz-in	180.53	305.52	458.28	555.49	555.49	555.49	555.49	555.49	555.49	555.49

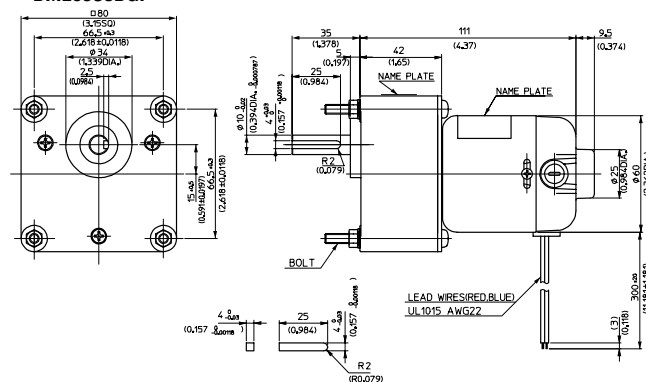
WITH GEARBOX 8DGF



8DGF

●DIMENSIONS Unit mm(inch)

DME60S8DGF



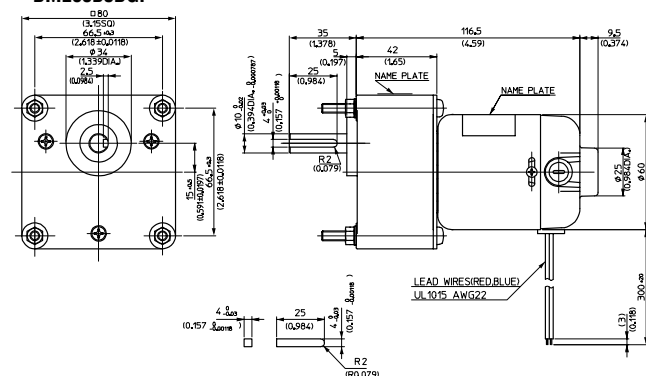
NOTE :

When ordering, please write the motor model and gearbox model numbers separately, as in the following example:

DME60B8HFPB (Pinion shaft motor)
8DGF (Gearbox)

GEAR RATIO	BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	kg	lb
25~150	M5X60	M5X2.36	1.20	2.6

DME60B8DGF



GEAR RATIO	BOLT		WEIGHT	
	(mm)	(inch)	kg	lb
25~150	M5X60	M5X2.36	1.25	2.8

●with 8DGF TYPE GEARBOX MOTOR MODEL **DME60S8HFP☆**, **DME60B8HFPB** & GEARBOX MODEL **8DGF□F**

Model	Gear ratio		*25	*30	50	75	100	150
	Rated speed	r/min	172	143	86	57.3	43	28.6
DME60S8HFP☆ & 8DGF□F	Rated torque	N-m	0.53	0.64	0.96	1.4	1.9	2.9
		oz-in	74.99	90.27	152.76	194.42	263.86	402.73
DME60B8HFPB & 8DGF□F	Rated speed	r/min	172	143	86	57.3	43	28.6
	Rated torque	N-m	1.0	1.3	1.9	2.9	3.8	5.8
		oz-in	152.76	180.53	305.52	402.73	541.60	819.34

NOTE 1: Enter the required reduction ratio in the □.
2: *Rotation of gearbox shaft is in reverse of rotation of motor.
3: Enter the required voltage A or B in the ☆.



www.nidec-servo.com

**NIDEC SERVO CORPORATION
INTERNATIONAL SALES OFFICE**

Osaki MT Building 2F, 5-9-11
Kita-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0001
Tel: +81-(0)3-6756-5304 Fax: +81-(0)3-6702-0507

NIDEC SERVO AMERICA CORPORATION

2050 Center Ave. Suite 318
Fort Lee, NJ 07024
Tel: +1-(0) 201-585-0720
Fax: +1-(0) 201-585-0670

NIDEC SERVO EUROPE B.V.

PO Box 1099, 3840 BB Harderwijk
The Netherlands
Tel: +31-(0) 3414-27575
Fax: +31-(0) 3414-23388

PO Box 7084, Hook, Hampshire, RG27 9XL, UK

Tel: +44-(0) 1256-767712
Fax: +44-(0) 1256-767715

**NIDEC SERVO CORPORATION
SINGAPORE BRANCH**

No. 50, Kallang Avenue #05-01,
Noel Corporate Buildings, Singapore 339505
Tel: +65-(0) 6743-7655
Fax: +65-(0) 6842-7839

NIDEC SERVO (HONG KONG) CO., LIMITED

Unit 1008-09, Saxon Tower, 7 Cheung Shun Street,
Lai Chi Kok, Kowloon, HONG KONG
Tel: +852-(0) 2314-0037
Fax: +852-(0) 2314-4768

**NIDEC SERVO (HONG KONG) CO., LIMITED
TAIWAN REPRESENTATIVE OFFICE**

Rm. 1001, No. 88, Sec. 2,
Chung Shan N. Rd., Taipei 104 Taiwan
Nidec Taiwan Corporation.
FAX +852-(0) 3007-8924

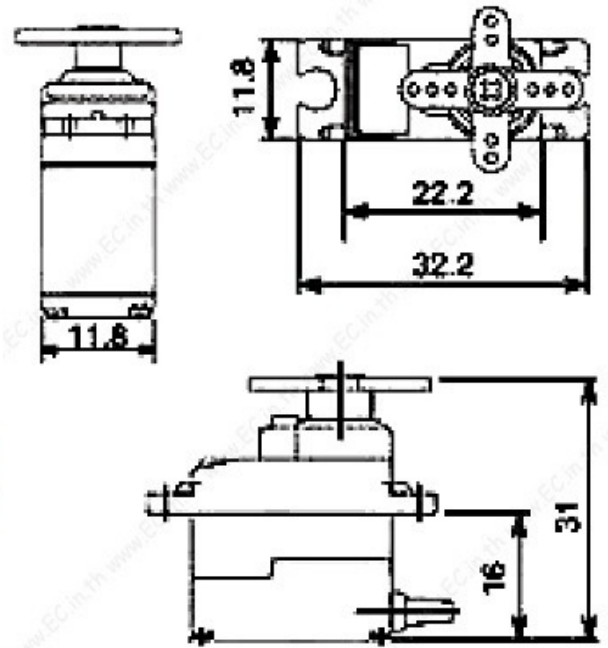
WARNING

- Please do not exceed the specifications noted in this catalogue, otherwise there is a chance of electric shock, injury, or other damage.
- Any modifications made to this motor are beyond the limits of our guarantee. NIDEC SERVO cannot take responsibility for any customer modifications.
- Please ensure that a thorough evaluation has been done before using this motor in medical equipment or other devices related to human lives.
- Please ensure that a thorough evaluation has been done before using this motor in applications that have a serious effect on the public.

NOTE

- Figures in this catalogue are average measured values. Please request the product delivery specification when preparing a purchase specification.
- The dimensions, specifications, and components contained in this catalogue are subject to change without prior notice due to further product improvements.

SG90 9 g Micro Servo

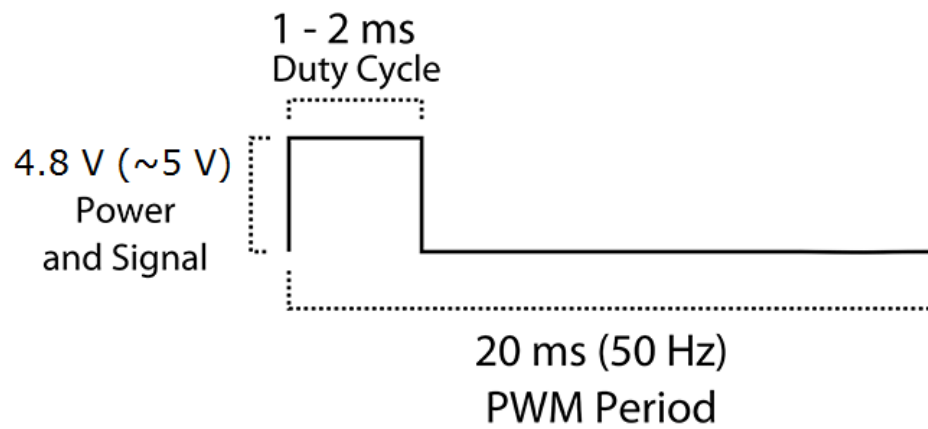
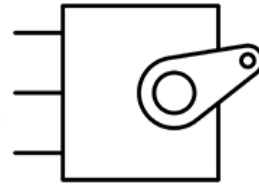


Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

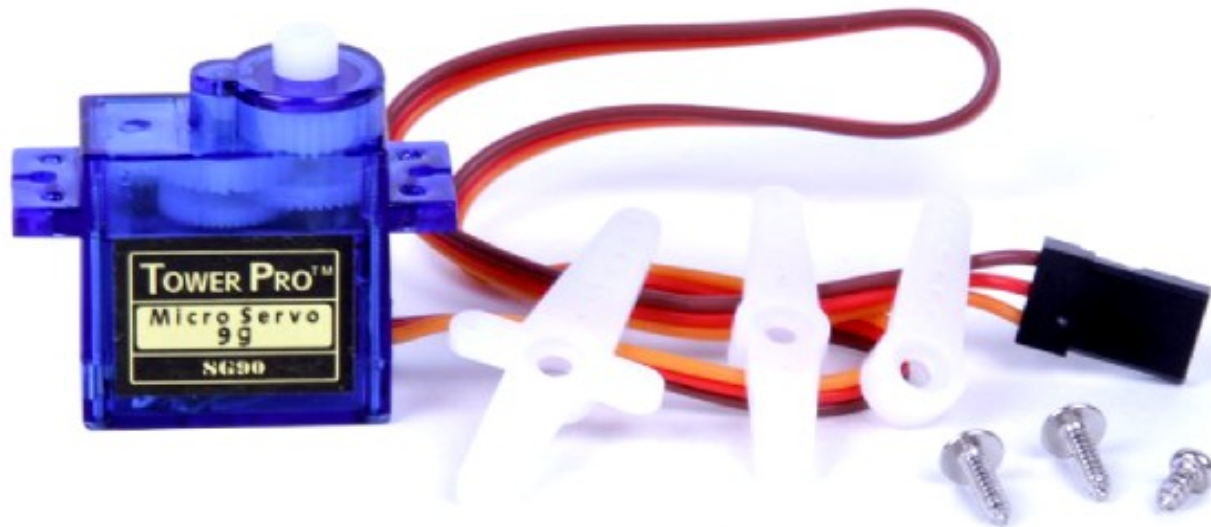
Specifications

- Weight: 9 g
- Dimension: 22.2 x 11.8 x 31 mm approx.
- Stall torque: 1.8 kgf·cm
- Operating speed: 0.1 s/60 degree
- Operating voltage: 4.8 V (~5V)
- Dead band width: 10 μ s
- Temperature range: 0 °C – 55 °C

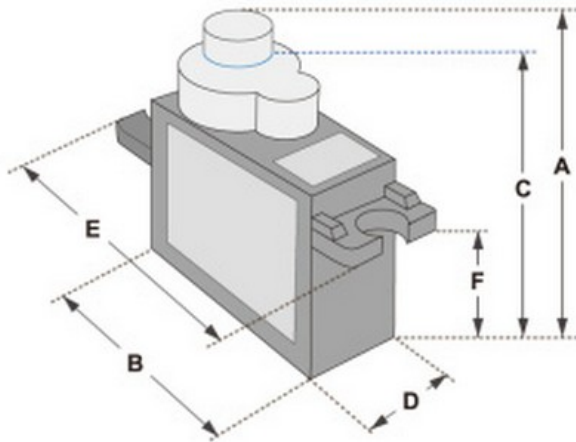
PWM=Orange ($\square$)
Vcc = Red (+)
Ground=Brown (-)



Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2 ms pulse) is all the way to the right, "-90" (~1 ms pulse) is all the way to the left.



Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but smaller. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.



Dimensions & Specifications

A (mm) : 32

B (mm) : 23

C (mm) : 28.5

D (mm) : 12

E (mm) : 32

F (mm) : 19.5

Speed (sec) : 0.1

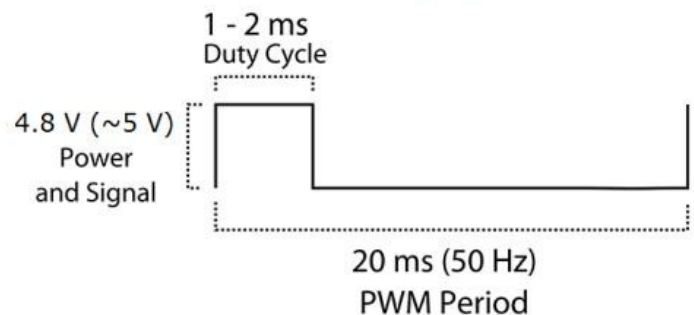
Torque (kg-cm) : 2.5

Weight (g) : 14.7

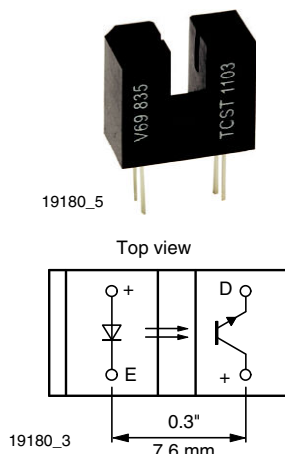
Voltage : 4.8 - 6

Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is middle, is all the way to the right, "-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.

PWM=Orange (⏏)
Vcc=Red (+)
Ground=Brown (-)



Transmissive Optical Sensor with Phototransistor Output



FEATURES

- Package type: leaded
- Detector type: phototransistor
- Dimensions (L x W x H in mm): 11.9 x 6.3 x 10.8
- Gap (in mm): 3.1
- Typical output current under test: $I_C = 4$ mA (TCST1103)
- Typical output current under test: $I_C = 2$ mA (TCST1202)
- Typical output current under test: $I_C = 0.5$ mA (TCST1300)
- Daylight blocking filter
- Emitter wavelength: 950 nm
- Lead (Pb)-free soldering released
- Compliant to RoHS Directive 2002/95/EC and in accordance to WEEE 2002/96/EC


RoHS
COMPLIANT

DESCRIPTION

The TCST1103, TCST1202, and TCST1300 are transmissive sensors that include an infrared emitter and phototransistor, located face-to-face on the optical axes in a leaded package which blocks visible light. These part numbers include options for aperture width.

APPLICATIONS

- Optical switch
- Photo interrupter
- Counter
- Encoder

PRODUCT SUMMARY

PART NUMBER	GAP WIDTH (mm)	APERTURE WIDTH (mm)	TYPICAL OUTPUT CURRENT UNDER TEST ⁽¹⁾ (mA)	DAYLIGHT BLOCKING FILTER INTEGRATED
TCST1103	3.1	1	4	Yes
TCST1202	3.1	0.5	2	Yes
TCST1300	3.1	0.25	0.5	Yes

Note

- Conditions like in table basic characteristics/coupler

ORDERING INFORMATION

ORDERING CODE	PACKAGING	VOLUME ⁽¹⁾	REMARKS
TCST1103	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	Without mounting flange
TCST1202	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	Without mounting flange
TCST1300	Tube	MOQ: 1020 pcs, 85 pcs/tube	Without mounting flange

Note

- MOQ: minimum order quantity

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ($T_{amb} = 25$ °C, unless otherwise specified)

PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
COUPLER				
Total power dissipation	$T_{amb} \leq 25$ °C	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range		T_{amb}	- 55 to + 85	°C
Storage temperature range		T_{stg}	- 55 to + 100	°C
Soldering temperature	Distance to package: 2 mm; $t \leq 5$ s	T_{sd}	260	°C



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)				
PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
INPUT (EMITTER)				
Reverse voltage		V_R	6	V
Forward current		I_F	60	mA
Forward surge current	$t_p \leq 10\text{ }\mu\text{s}$	I_{FSM}	3	A
Power dissipation	$T_{amb} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	P_V	100	mW
Junction temperature		T_j	100	$^{\circ}\text{C}$
OUTPUT (DETECTOR)				
Collector emitter voltage		V_{CEO}	70	V
Emitter collector voltage		V_{ECO}	7	V
Collector peak current	$t_p/T = 0.5$, $t_p \leq 10\text{ ms}$	I_{CM}	200	mA
Power dissipation	$T_{amb} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	P_V	150	mW
Junction temperature		T_j	100	$^{\circ}\text{C}$

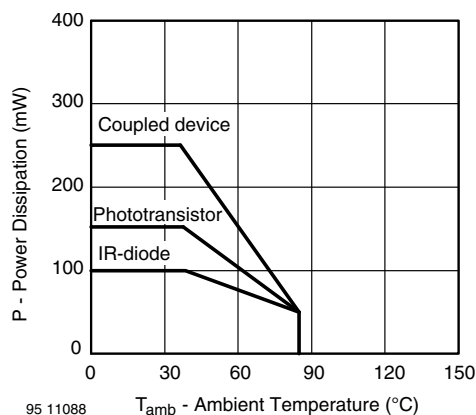
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Fig. 1 - Power Dissipation Limit vs. Ambient Temperature

BASIC CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)							
PARAMETER	TEST CONDITION	PART	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
COUPLER							
Current transfer ratio	$V_{CE} = 5\text{ V}$, $I_F = 20\text{ mA}$	TCST1103	CTR	10	20		%
		TCST1202	CTR	5	10		%
		TCST1300	CTR	1.25	2.5		%
Collector current	$V_{CE} = 5\text{ V}$, $I_F = 20\text{ mA}$	TCST1103	I_C	2	4		mA
		TCST1202	I_C	1	2		mA
		TCST1300	I_C	0.25	0.5		mA
Collector emitter saturation voltage	$I_F = 20\text{ mA}$, $I_C = 1\text{ mA}$	TCST1103	V_{CEsat}			0.4	V
	$I_F = 20\text{ mA}$, $I_C = 0.5\text{ mA}$	TCST1202	V_{CEsat}			0.4	V
	$I_F = 20\text{ mA}$, $I_C = 0.1\text{ mA}$	TCST1300	V_{CEsat}			0.4	V
Resolution, path of the shutter crossing the radiant sensitive zone	$I_{Crel} = 10\text{ % to }90\text{ %}$	TCST1103	s		0.6		mm
		TCST1202	s		0.4		mm
		TCST1300	s		0.2		mm

BASIC CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)							
PARAMETER	TEST CONDITION	PART	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
INPUT (EMITTER)							
Forward voltage	$I_F = 60\text{ mA}$		V_F		1.25	1.6	V
Junction capacitance	$V_R = 0\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$		C_j		50		pF
OUTPUT (DETECTOR)							
Collector emitter voltage	$I_C = 1\text{ mA}$		V_{CEO}	70			V
Emitter collector voltage	$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$		V_{ECO}	7			V
Collector dark current	$V_{CE} = 25\text{ V}$, $I_F = 0\text{ A}$, $E = 0\text{ lx}$		I_{CEO}			100	nA
SWITCHING CHARACTERISTICS							
Turn-on time	$I_C = 2\text{ mA}$, $V_S = 5\text{ V}$, $R_L = 100\text{ }\Omega$ (see figure 2)		t_{on}		10		μs
Turn-off time	$I_C = 2\text{ mA}$, $V_S = 5\text{ V}$, $R_L = 100\text{ }\Omega$ (see figure 2)		t_{off}		8		μs

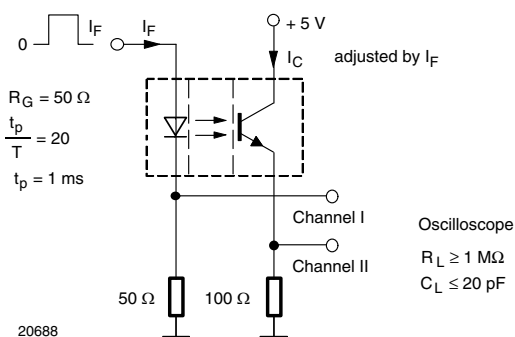
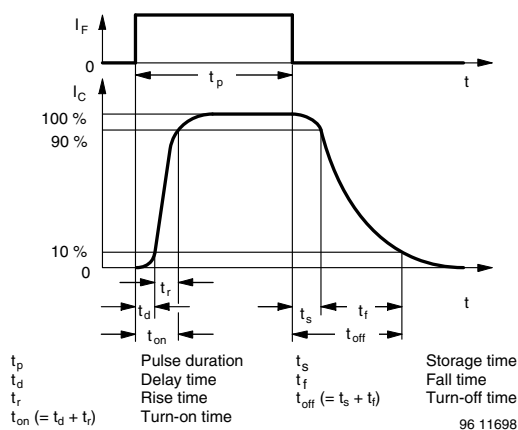

Fig. 2 - Test Circuit for t_{on} and t_{off}


Fig. 3 - Switching Times

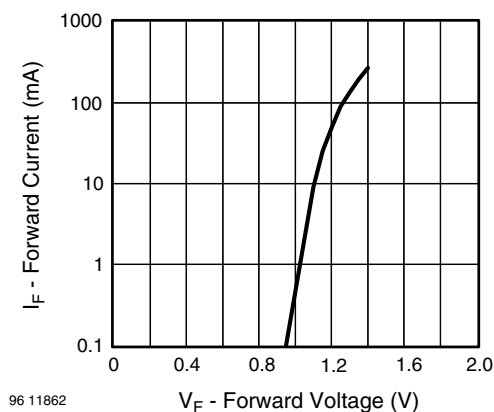
BASIC CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)


Fig. 4 - Forward Current vs. Forward Voltage

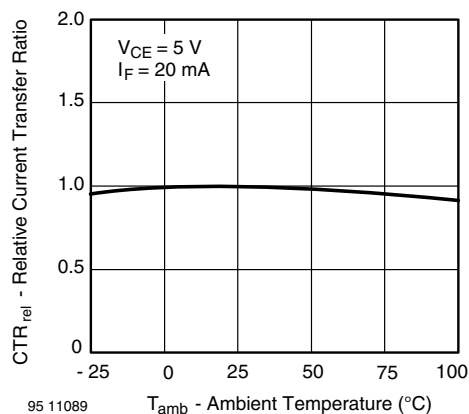


Fig. 5 - Relative Current Transfer Ratio vs. Ambient Temperature

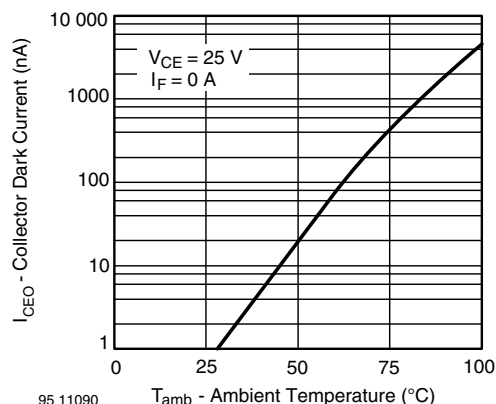


Fig. 6 - Collector Dark Current vs. Ambient Temperature

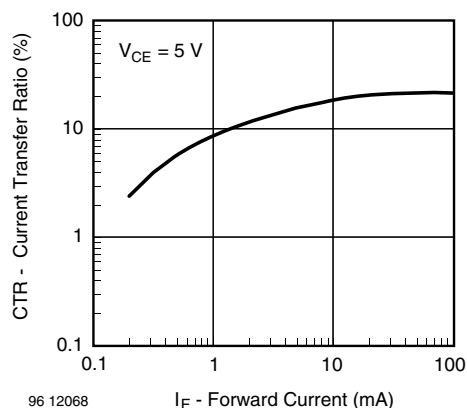


Fig. 9 - Current Transfer Ratio vs. Forward Current

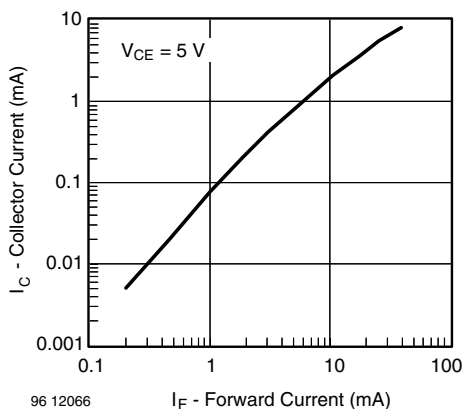


Fig. 7 - Collector Current vs. Forward Current

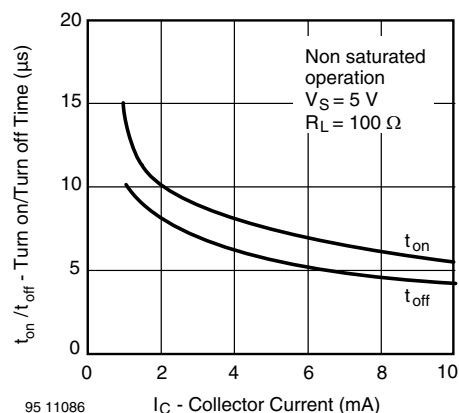


Fig. 10 - Turn-off/Turn-on Time vs. Collector Current

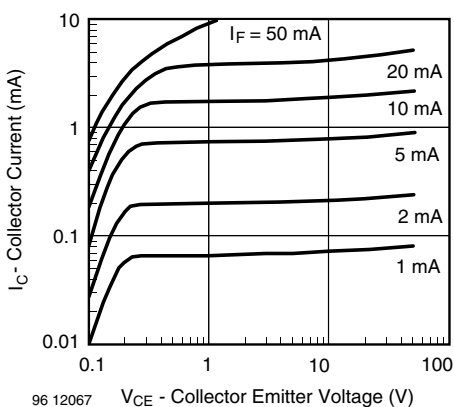


Fig. 8 - Collector Current vs. Collector Emitter Voltage

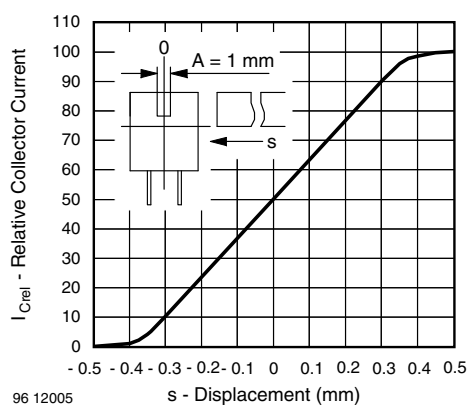


Fig. 11 - Relative Collector Current vs. Displacement

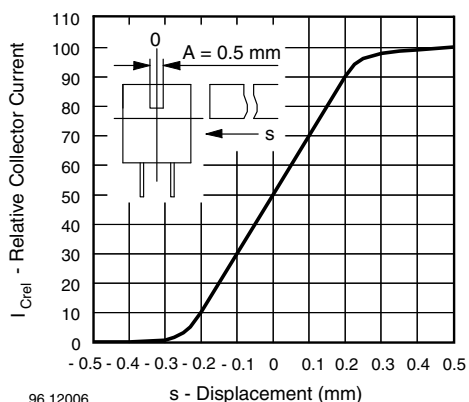


Fig. 12 - Relative Collector Current vs. Displacement

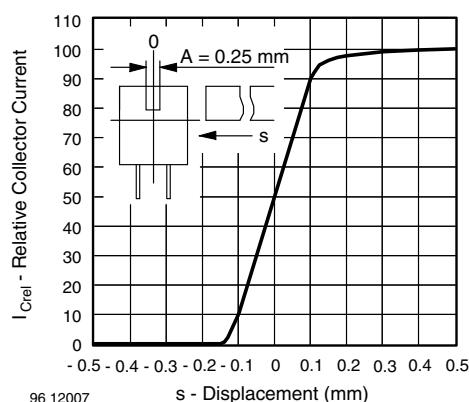
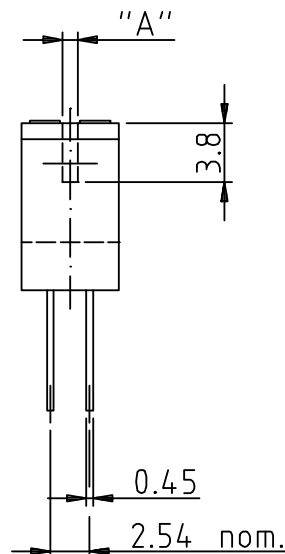
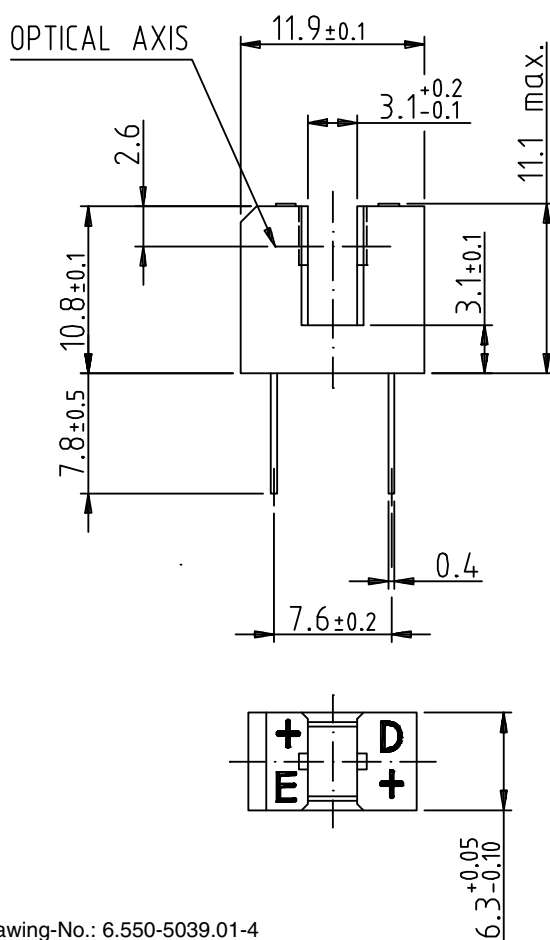


Fig. 13 - Relative Collector Current vs. Displacement

PACKAGE DIMENSIONS in millimeters


technical drawings
according to DIN
specifications

Drawing-No.: 6.550-5039.01-4

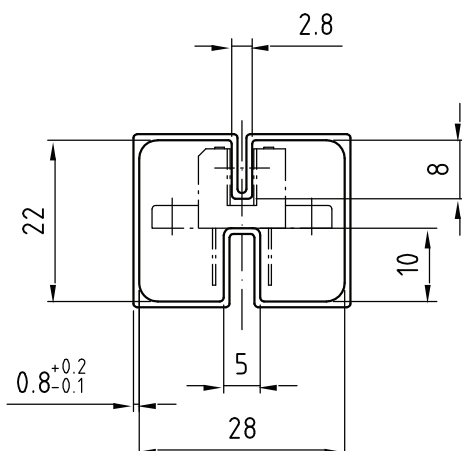
Issue: 2; 10.11.98

96 12094

weight: ca. 0.80g



TUBE DIMENSIONS in millimeters



With rubber stopper
Tolerance: $\pm 0.5\text{mm}$
Length: $575 \pm 1\text{mm}$

Drawing-No.: 9.700-5100.01-4

Issue: 1; 25.02.00

20252

Packaging and Ordering Information

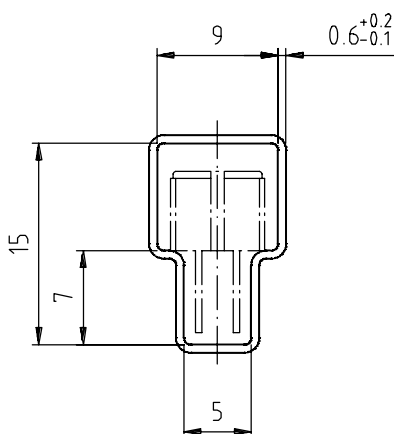
PART NUMBER	MOQ ⁽¹⁾	PCS PER TUBE	TUBE SPEC. (FIGURE)	CONSTITUENTS (FORMS)
CNY70	4000	80	1	28
TCPT1300X01	2000	Reel	⁽²⁾	29
TCRT1000	1000	Bulk	-	26
TCRT1010	1000	Bulk	-	26
TCRT5000	4500	50	2	27
TCRT5000L	2400	48	3	27
TCST1030	5200	65	5	24
TCST1030L	2600	65	6	24
TCST1103	1020	85	4	24
TCST1202	1020	85	4	24
TCST1230	4800	60	7	24
TCST1300	1020	85	4	24
TCST2103	1020	85	4	24
TCST2202	1020	85	4	24
TCST2300	1020	85	4	24
TCST5250	4860	30	8	24
TCUT1300X01	2000	Reel	⁽²⁾	29
TCZT8020-PAER	2500	Bulk	-	22

Notes

⁽¹⁾ MOQ: minimum order quantity

⁽²⁾ Please refer to datasheets

TUBE SPECIFICATION FIGURES



With rubber stopper

Tolerance: $\pm 0.5\text{mm}$

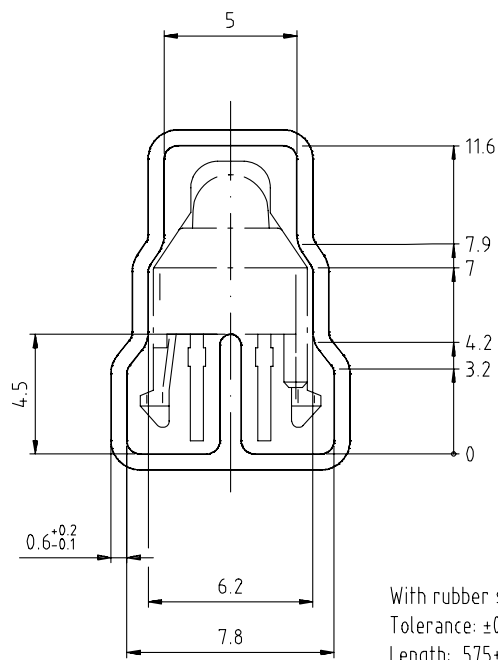
Length: $575 \pm 1\text{mm}$

Drawing-No.: 9.700-5097.01-4

Issue: 1; 25.02.00

15198

Fig. 1

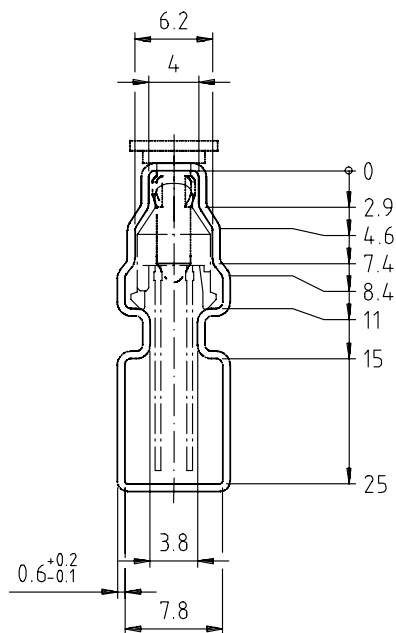


Drawing-No.: 9.700-5139.01-4
Issue: 1; 10.05.00

Drawing refers to following types: TCRT 5000

15210

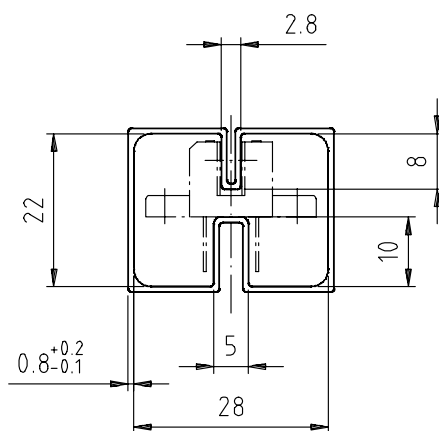
Fig. 2



Drawing-No.: 9.700-5178.01-4
Issue: 1; 25.02.00

15201

Fig. 3

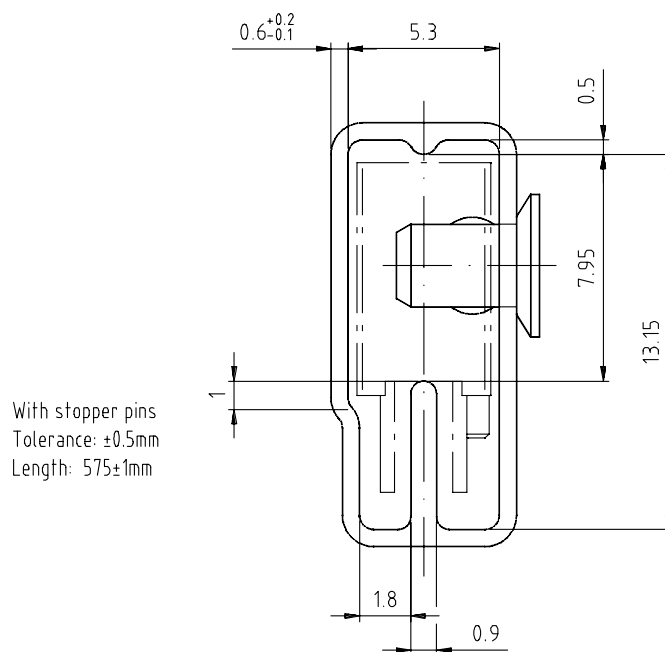


With rubber stopper
Tolerance: $\pm 0.5\text{mm}$
Length: $575 \pm 1\text{mm}$

Drawing-No.: 9.700-5100.01-4
Issue: 1; 25.02.00

15199

Fig. 4

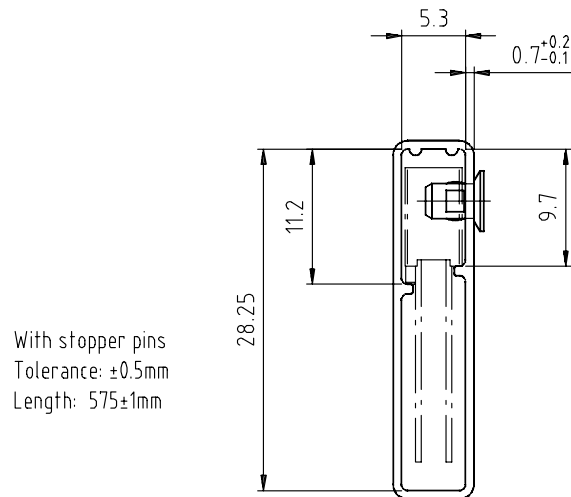


With stopper pins
Tolerance: $\pm 0.5\text{mm}$
Length: $575 \pm 1\text{mm}$

Drawing-No.: 9.700-5140.01-4
Issue: 1; 25.02.00

15202

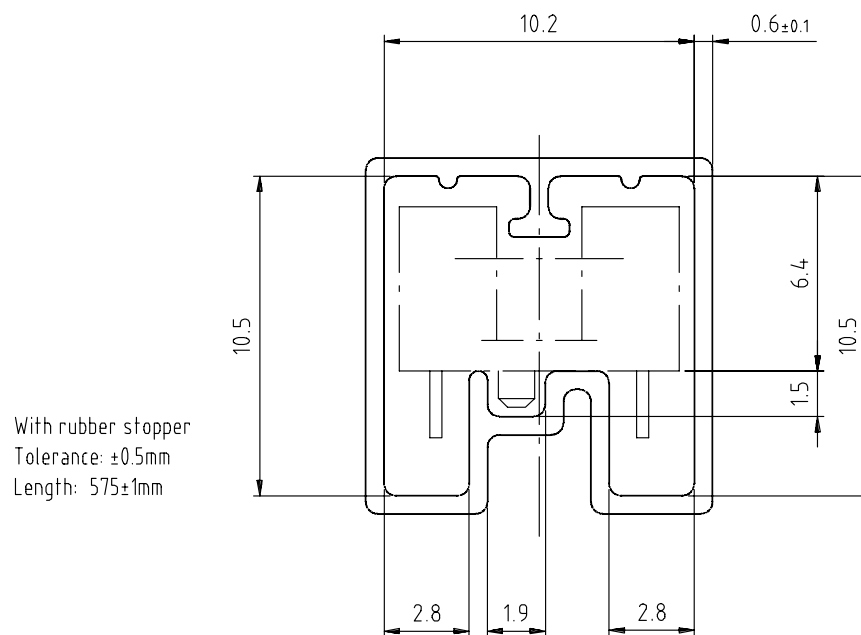
Fig. 5



Drawing-No.: 9.700-5205.01-4
Issue: 1; 25.02.00

15196

Fig. 6



Drawing-No.: 9.700-5245.01-4
Issue: 1; 25.02.00

15195

Fig. 7

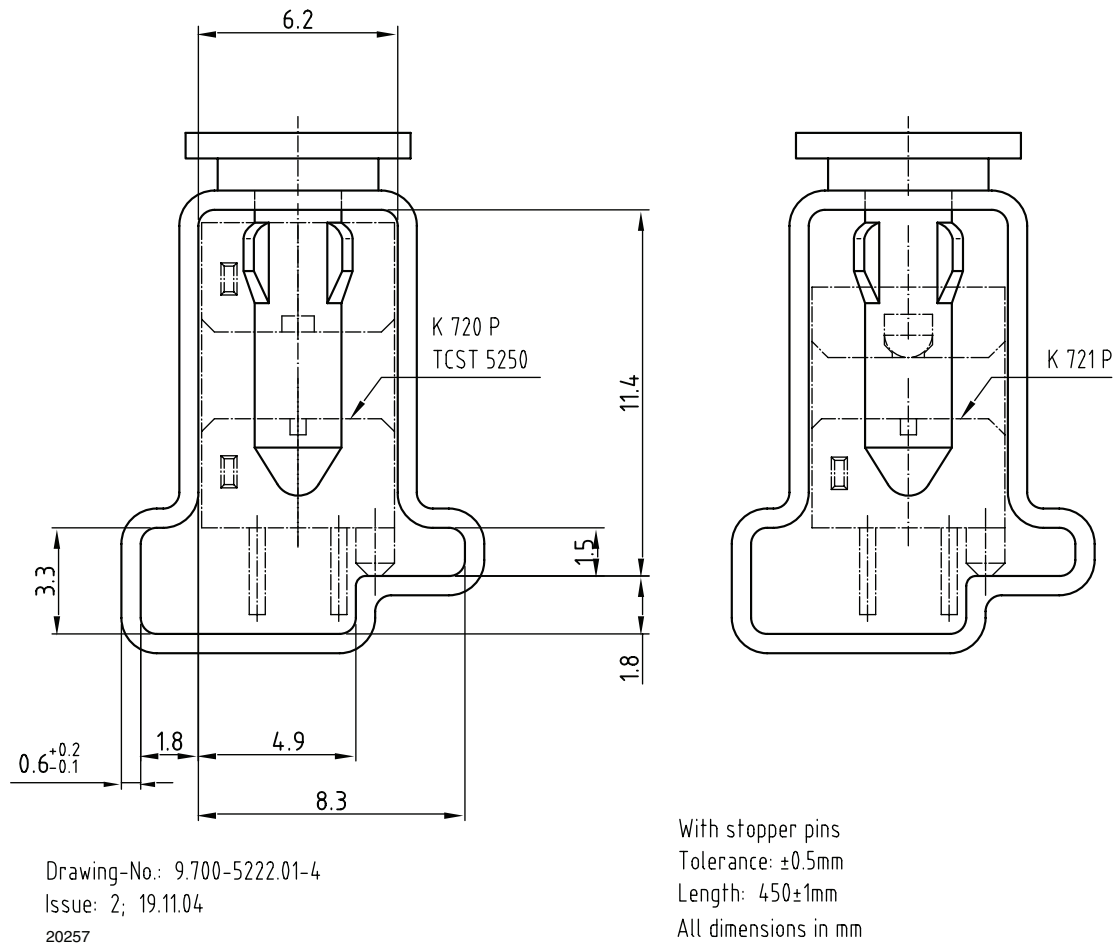


Fig. 8



Disclaimer

ALL PRODUCT, PRODUCT SPECIFICATIONS AND DATA ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN OR OTHERWISE.

Vishay Intertechnology, Inc., its affiliates, agents, and employees, and all persons acting on its or their behalf (collectively, "Vishay"), disclaim any and all liability for any errors, inaccuracies or incompleteness contained in any datasheet or in any other disclosure relating to any product.

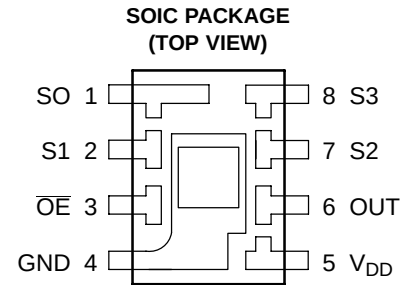
Vishay makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of the products for any particular purpose or the continuing production of any product. To the maximum extent permitted by applicable law, Vishay disclaims (i) any and all liability arising out of the application or use of any product, (ii) any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages, and (iii) any and all implied warranties, including warranties of fitness for particular purpose, non-infringement and merchantability.

Statements regarding the suitability of products for certain types of applications are based on Vishay's knowledge of typical requirements that are often placed on Vishay products in generic applications. Such statements are not binding statements about the suitability of products for a particular application. It is the customer's responsibility to validate that a particular product with the properties described in the product specification is suitable for use in a particular application. Parameters provided in datasheets and / or specifications may vary in different applications and performance may vary over time. All operating parameters, including typical parameters, must be validated for each customer application by the customer's technical experts. Product specifications do not expand or otherwise modify Vishay's terms and conditions of purchase, including but not limited to the warranty expressed therein.

Except as expressly indicated in writing, Vishay products are not designed for use in medical, life-saving, or life-sustaining applications or for any other application in which the failure of the Vishay product could result in personal injury or death. Customers using or selling Vishay products not expressly indicated for use in such applications do so at their own risk. Please contact authorized Vishay personnel to obtain written terms and conditions regarding products designed for such applications.

No license, express or implied, by estoppel or otherwise, to any intellectual property rights is granted by this document or by any conduct of Vishay. Product names and markings noted herein may be trademarks of their respective owners.

- High-Resolution Conversion of Light Intensity to Frequency
- Programmable Color and Full-Scale Output Frequency
- Communicates Directly With a Microcontroller
- Single-Supply Operation (2.7 V to 5.5 V)
- Power Down Feature
- Nonlinearity Error Typically 0.2% at 50 kHz
- Stable 200 ppm/°C Temperature Coefficient
- Low-Profile Surface-Mount Package

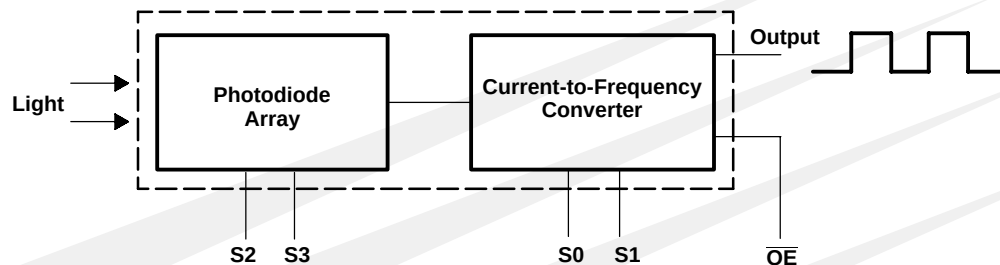


Description

The TCS230 programmable color light-to-frequency converter combines configurable silicon photodiodes and a current-to-frequency converter on single monolithic CMOS integrated circuit. The output is a square wave (50% duty cycle) with frequency directly proportional to light intensity (irradiance). The full-scale output frequency can be scaled by one of three preset values via two control input pins. Digital inputs and digital output allow direct interface to a microcontroller or other logic circuitry. Output enable ($\overline{OE}$) places the output in the high-impedance state for multiple-unit sharing of a microcontroller input line.

The light-to-frequency converter reads an 8 x 8 array of photodiodes. Sixteen photodiodes have blue filters, 16 photodiodes have green filters, 16 photodiodes have red filters, and 16 photodiodes are clear with no filters. The four types (colors) of photodiodes are interdigitated to minimize the effect of non-uniformity of incident irradiance. All 16 photodiodes of the same color are connected in parallel and which type of photodiode the device uses during operation is pin-selectable. Photodiodes are 120 μm x 120 μm in size and are on 144- μm centers.

Functional Block Diagram



TCS230

PROGRAMMABLE

COLOR LIGHT-TO-FREQUENCY CONVERTER

TAOS046 - FEBRUARY 2003

Terminal Functions

TERMINAL NAME	NO.	I/O	DESCRIPTION
GND	4		Power supply ground. All voltages are referenced to GND.
$\overline{OE}$	3	I	Enable for f_o (active low).
OUT	6	O	Output frequency (f_o).
S0, S1	1, 2	I	Output frequency scaling selection inputs.
S2, S3	7, 8	I	Photodiode type selection inputs.
V_{DD}	5		Supply voltage

Table 1. Selectable Options

S0	S1	OUTPUT FREQUENCY SCALING (f_o)		S2	S3	PHOTODIODE TYPE
L	L	Power down		L	L	Red
L	H	2%		L	H	Blue
H	L	20%		H	L	Clear (no filter)
H	H	100%		H	H	Green

Available Options

DEVICE	T_A	PACKAGE - LEADS	PACKAGE DESIGNATOR	ORDERING NUMBER
TCS230	- 25°C to 85°C	SOIC-8	D	TCS230D

Absolute Maximum Ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)[†]

Supply voltage, V_{DD} (see Note 1)	6 V
Input voltage range, all inputs, V_I	- 0.3 V to $V_{DD} + 0.3$ V
Operating free-air temperature range, T_A	0°C to 70°C
Storage temperature range	- 25°C to 85°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

[†] Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

NOTE 1: All voltage values are with respect to GND.

Recommended Operating Conditions

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{DD}		2.7	5	5.5	V
High-level input voltage, V_{IH}	$V_{DD} = 2.7$ V to 5.5 V	2		V_{DD}	V
Low-level input voltage, V_{IL}	$V_{DD} = 2.7$ V to 5.5 V	0		0.8	V
Operating free-air temperature range, T_A		0		70	°C

Electrical Characteristics at $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 5\text{ V}$ (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	$I_{OH} = -4\text{ mA}$	4	4.5		V
V_{OL}	Low-level output voltage	$I_{OL} = 4\text{ mA}$		0.25	0.40	V
I_{IH}	High-level input current				5	μA
I_{IL}	Low-level input current				5	μA
I_{DD}	Supply current	Power-on mode		2	3	mA
		Power-down mode		7	15	μA
	Full-scale frequency (See Note 2)	$S0 = H, S1 = H$	500	600		kHz
		$S0 = H, S1 = L$	100	120		kHz
		$S0 = L, S1 = H$	10	12		kHz
	Temperature coefficient of output frequency	$\lambda \leq 700\text{ nm}, -25^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$		± 200		ppm/ $^\circ\text{C}$
k_{SVS}	Supply voltage sensitivity	$V_{DD} = 5\text{ V} \pm 10\%$		± 0.5		%/V

NOTE 2: Full-scale frequency is the maximum operating frequency of the device without saturation.

TCS230 PROGRAMMABLE COLOR LIGHT-TO-FREQUENCY CONVERTER

TAOS046 - FEBRUARY 2003

Operating Characteristics at $V_{DD} = 5\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $S0 = \text{H}$, $S1 = \text{H}$ (unless otherwise noted)
(See Notes 3, 4, 5, 6, and 7).

PARAMETER	TEST CONDITIONS	CLEAR PHOTODIODE S2 = H, S3 = L			BLUE PHOTODIODE S2 = L, S3 = H			GREEN PHOTODIODE S2 = H, S3 = H			RED PHOTODIODE S2 = L, S3 = L			UNIT
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
f_O Output frequency	$E_e = 45.6\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$, $\lambda_p = 470\text{ nm}$	16	20	24	11.2	16.4	21.6							kHz
	$E_e = 39.2\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$, $\lambda_p = 524\text{ nm}$	16	20	24				8	13.6	19.2				kHz
	$E_e = 32.8\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$, $\lambda_p = 635\text{ nm}$	16	20	24							14	19	24	kHz
	$E_e = 0$		2	12		2	12		2	12		2	12	Hz
R_e Irradiance responsivity (Note 8)	$\lambda_p = 470\text{ nm}$		439			360			88			31		Hz/ ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
	$\lambda_p = 524\text{ nm}$		510			189			347			46		
	$\lambda_p = 565\text{ nm}$		548			49			318			110		
	$\lambda_p = 635\text{ nm}$		610			30			37			579		
Saturation Irradiance (Note 9)	$\lambda_p = 470\text{ nm}$		1370			1670								$\mu\text{W}/\text{cm}^2$
	$\lambda_p = 524\text{ nm}$		1180						1730					
	$\lambda_p = 565\text{ nm}$		1090						1890					
	$\lambda_p = 635\text{ nm}$		980									1040		
R_v Illuminance responsivity (Note 10)	$\lambda_p = 470\text{ nm}$		585			480			117			41		Hz/ lx
	$\lambda_p = 524\text{ nm}$		98			36			67			9		
	$\lambda_p = 565\text{ nm}$		92			8			53			18		
	$\lambda_p = 635\text{ nm}$		407			20			25			386		
Nonlinearity (Note 11)	$f_O = 0$ to 5 kHz		$\pm 0.1\%$			$\pm 0.1\%$			$\pm 0.1\%$			$\pm 0.1\%$		% F.S.
	$f_O = 0$ to 50 kHz		$\pm 0.2\%$			$\pm 0.2\%$			$\pm 0.2\%$			$\pm 0.2\%$		% F.S.
	$f_O = 0$ to 500 kHz		$\pm 0.5\%$			$\pm 0.5\%$			$\pm 0.5\%$			$\pm 0.5\%$		% F.S.
Recovery from power down			100			100			100			100		μs
Response time to output enable (OE)			100			100			100			100		ns

- NOTES: 3. Optical measurements are made using small-angle incident radiation from a light-emitting diode (LED) optical source.
4. The 470 nm input irradiance is supplied by an InGaN light-emitting diode with the following characteristics:
peak wavelength $\lambda_p = 470\text{ nm}$, spectral halfwidth $\Delta\lambda_{1/2} = 35\text{ nm}$, and luminous efficacy = 75 lm/W.
5. The 524 nm input irradiance is supplied by an InGaN light-emitting diode with the following characteristics:
peak wavelength $\lambda_p = 524\text{ nm}$, spectral halfwidth $\Delta\lambda_{1/2} = 47\text{ nm}$, and luminous efficacy = 520 lm/W.
6. The 565 nm input irradiance is supplied by a GaP light-emitting diode with the following characteristics:
peak wavelength $\lambda_p = 565\text{ nm}$, spectral halfwidth $\Delta\lambda_{1/2} = 28\text{ nm}$, and luminous efficacy = 595 lm/W.
7. The 635 nm input irradiance is supplied by a AlInGaP light-emitting diode with the following characteristics:
peak wavelength $\lambda_p = 635\text{ nm}$, spectral halfwidth $\Delta\lambda_{1/2} = 17\text{ nm}$, and luminous efficacy = 150 lm/W.
8. Irradiance responsivity R_e is characterized over the range from zero to 5 kHz.
9. Saturation irradiance = (full-scale frequency)/(irradiance responsivity).
10. Illuminance responsivity R_v is calculated from the irradiance responsivity by using the LED luminous efficacy values stated in notes 4, 5, and 6 and using $1\text{ lx} = 1\text{ lm}/\text{m}^2$.
11. Nonlinearity is defined as the deviation of f_O from a straight line between zero and full scale, expressed as a percent of full scale.



TYPICAL CHARACTERISTICS

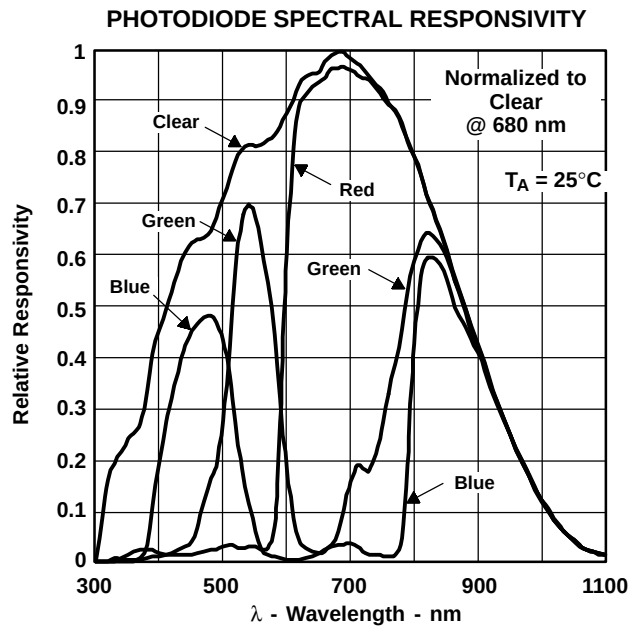


Figure 1

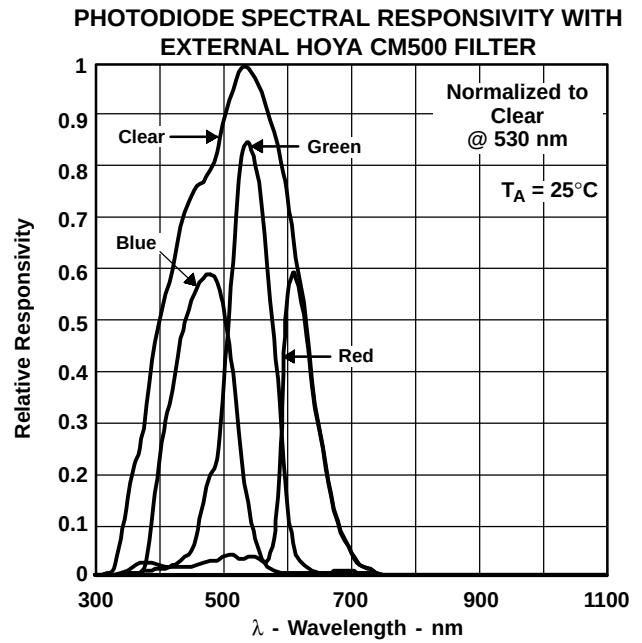


Figure 2

APPLICATION INFORMATION

Power supply considerations

Power-supply lines must be decoupled by a 0.01- μ F to 0.1- μ F capacitor with short leads mounted close to the device package.

Input interface

A low-impedance electrical connection between the device $\overline{\text{OE}}$ pin and the device GND pin is required for improved noise immunity.

Output interface

The output of the device is designed to drive a standard TTL or CMOS logic input over short distances. If lines greater than 12 inches are used on the output, a buffer or line driver is recommended.

Photodiode type (color) selection

The type of photodiode (blue, green, red, or clear) used by the device is controlled by two logic inputs, S2 and S3 (see Table 1).

Output frequency scaling

Output-frequency scaling is controlled by two logic inputs, S0 and S1. The internal light-to-frequency converter generates a fixed-pulsewidth pulse train. Scaling is accomplished by internally connecting the pulse-train output of the converter to a series of frequency dividers. Divided outputs are 50%-duty cycle square waves with relative frequency values of 100%, 20%, and 2%. Because division of the output frequency is accomplished by counting pulses of the principal internal frequency, the final-output period represents an average of the multiple periods of the principle frequency.

The output-scaling counter registers are cleared upon the next pulse of the principal frequency after any transition of the S0, S1, S2, S3, and $\overline{\text{OE}}$ lines. The output goes high upon the next subsequent pulse of the principal frequency, beginning a new valid period. This minimizes the time delay between a change on the input lines and the resulting new output period. The response time to an input programming change or to an irradiance step change is one period of new frequency plus 1 μ S. The scaled output changes both the full-scale frequency and the dark frequency by the selected scale factor.

The frequency-scaling function allows the output range to be optimized for a variety of measurement techniques. The scaled-down outputs may be used where only a slower frequency counter is available, such as low-cost microcontroller, or where period measurement techniques are used.

Measuring the frequency

The choice of interface and measurement technique depends on the desired resolution and data acquisition rate. For maximum data-acquisition rate, period-measurement techniques are used.

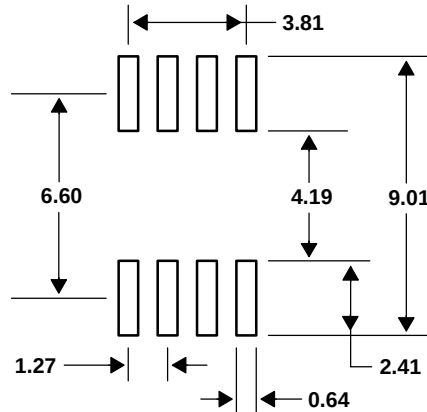
Output data can be collected at a rate of twice the output frequency or one data point every microsecond for full-scale output. Period measurement requires the use of a fast reference clock with available resolution directly related to reference clock rate. Output scaling can be used to increase the resolution for a given clock rate or to maximize resolution as the light input changes. Period measurement is used to measure rapidly varying light levels or to make a very fast measurement of a constant light source.

Maximum resolution and accuracy may be obtained using frequency-measurement, pulse-accumulation, or integration techniques. Frequency measurements provide the added benefit of averaging out random- or high-frequency variations (jitter) resulting from noise in the light signal. Resolution is limited mainly by available counter registers and allowable measurement time. Frequency measurement is well suited for slowly varying or constant light levels and for reading average light levels over short periods of time. Integration (the accumulation of pulses over a very long period of time) can be used to measure exposure, the amount of light present in an area over a given time period.

APPLICATION INFORMATION

PCB pad layout

Suggested PCB pad layout guidelines for the D package are shown in Figure 3.



- NOTES: A. All linear dimensions are in millimeters.
B. This drawing is subject to change without notice.

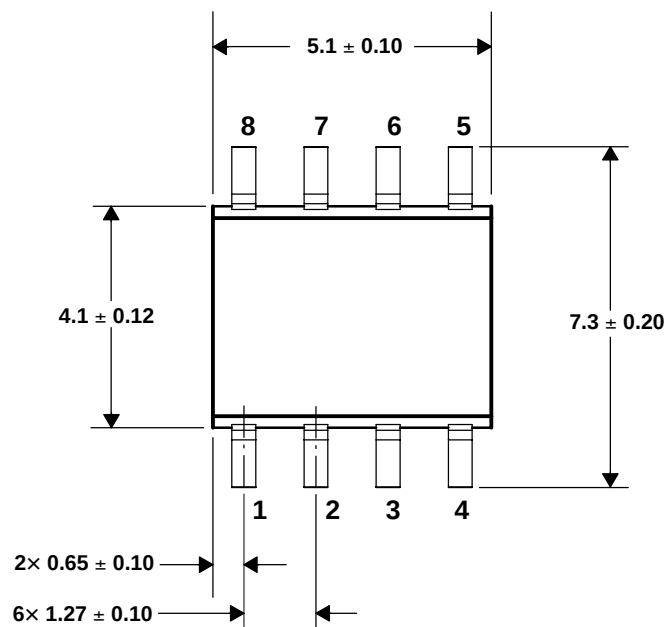
Figure 3. Suggested D Package PCB Layout

TCS230 PROGRAMMABLE COLOR LIGHT-TO-FREQUENCY CONVERTER

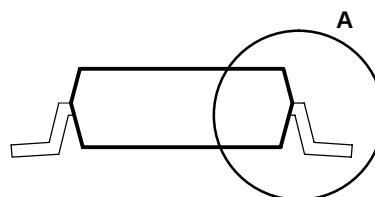
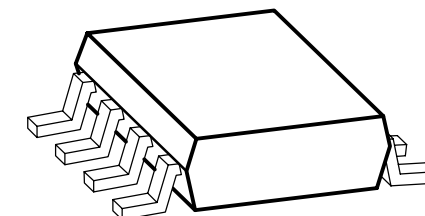
TAOS046 - FEBRUARY 2003

MECHANICAL INFORMATION

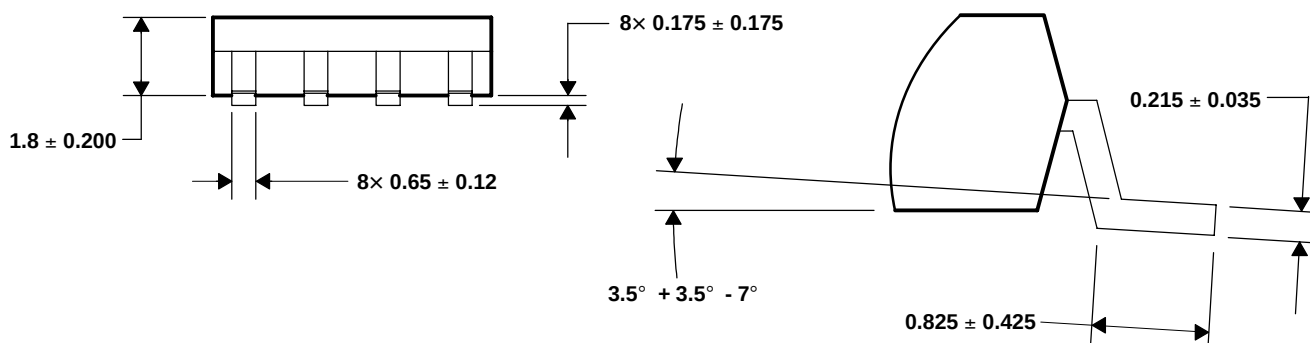
PACKAGE D



PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



DETAIL A



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. Package is molded with an electrically nonconductive clear plastic compound having an index of refraction of 1.55.
 - C. Actual product will vary within the mechanical tolerances shown on this specification. Designs for use of this product MUST allow for the data sheet tolerances.
 - D. Pin 4 (GND) is mechanically connected to the die mount pad.
 - E. The 8×8 photodiode array area is $1.15 \text{ mm} \times 1.15 \text{ mm}$ (1.33 sq. mm).
 - F. This drawing is subject to change without notice.

Figure 4. TCS230 Mechanical Specifications



PRODUCTION DATA — information in this document is current at publication date. Products conform to specifications in accordance with the terms of Texas Advanced Optoelectronic Solutions, Inc. standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

NOTICE

Texas Advanced Optoelectronic Solutions, Inc. (TAOS) reserves the right to make changes to the products contained in this document to improve performance or for any other purpose, or to discontinue them without notice. Customers are advised to contact TAOS to obtain the latest product information before placing orders or designing TAOS products into systems.

TAOS assumes no responsibility for the use of any products or circuits described in this document or customer product design, conveys no license, either expressed or implied, under any patent or other right, and makes no representation that the circuits are free of patent infringement. TAOS further makes no claim as to the suitability of its products for any particular purpose, nor does TAOS assume any liability arising out of the use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages.

TEXAS ADVANCED OPTOELECTRONIC SOLUTIONS, INC. PRODUCTS ARE NOT DESIGNED OR INTENDED FOR USE IN CRITICAL APPLICATIONS IN WHICH THE FAILURE OR MALFUNCTION OF THE TAOS PRODUCT MAY RESULT IN PERSONAL INJURY OR DEATH. USE OF TAOS PRODUCTS IN LIFE SUPPORT SYSTEMS IS EXPRESSLY UNAUTHORIZED AND ANY SUCH USE BY A CUSTOMER IS COMPLETELY AT THE CUSTOMER'S RISK.

LUMENOLOGY is a registered trademark, and TAOS, the TAOS logo, and Texas Advanced Optoelectronic Solutions are trademarks of Texas Advanced Optoelectronic Solutions Incorporated.

TCS230
PROGRAMMABLE
COLOR LIGHT-TO-FREQUENCY CONVERTER

TAOS046 - FEBRUARY 2003

