MICROCONTROLLERS

11 ලිපිය 2 කොටස

සරල ධාරා මෝටරයක භ්‍රමණ වේගය සහ දිශාව පාලනය කිරීම

සරල ධාරා මොටරවල භ්‍රමණ වේගය සහ දිශාව පාලනය කිරීමට බහුල ව යොදා ගන්නා ධාවක පරිපථයක් වන H Bridge සැකැස්ම පිළිබඳව විස්තරයක් පසුගිය ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කෙරුණු අතර සංගෘහිත පරිපථයක් (IC) ආකාරයෙන් ඇති එවැනි සැකැස්මක් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයකට සම්බන්ධ කරගන්නා ආකාරය සහ එහි ක්‍රියාකාරීත්වය මෙහි දී විස්තර කෙරේ.

L298 ලෙස නම්කර ඇති එම සංගෘහිත පරිපථය වෙළෙඳපොළෙන් සුළු මුදලකට ලබාගත හැකි ය. අග්‍ර 15කින් සමන්විත එහි H Bridge 2ක් අන්තර්ගත වේ. ඒ අනුව මෝටර 2ක් වෙන වෙන ම ධාවනය කිරීමට වුව ද මෙය යොදාගත හැකි ය. රූප සටහන අංක 1 මගින් එහි අභ්‍යන්තර සැකැස්ම කැටි කොට දක්වා ඇත.

Q_1A, Q_2A, Q_3A සහ Q_4A මගින් එක් H bridge පරිපථයක් සාදන අතර Q_1B, Q_2B, Q_3B සහ Q_4B එක් ව තවත් H Bridge පරිපථයක් නිර්මාණය කොට ඇත. මෙම H Bridge දෙකට ම +Vs පොදු වෝල්ටියතා සැපයුමක් තිබේ. එහි අගය මෝටරවලට අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කළ හැකි ය. එහෙත් අනෙකුත් කොටස්වල ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා වෙන ම +5V සැපයුමක් අවශ්‍ය වේ. එය +5V ලෙස නම් කොට ඇත.

EnA හෙවත් 6 වන අග්‍රයට ලබා දෙන වෝල්ටීයතාව 5V හෝ 0V (තාර්කික 1 හෝ තාර්කික 0) අනුව H Bridge A ක්‍රියාත්මක වීම හෝ නො වීම තීරණය වේ. EnAහි අගය තාර්කික 1 වීමෙන් පසුව In1හි වොල්ටියතාව (5V හෝ 0V) අනුව U_1A හා U_4A AND ද්වාරවල ප්‍රතිදාන තාර්කික 1 හෝ 0 විය හැකි ය. U_4A AND ද්වාරයට In1 ප්‍රදානයේ විලෝමය ලබා දී ඇත. In1 ප්‍රදානය U_4A AND ද්වාරයට සම්බන්ධ වන තැන කුඩා රවුමක් ඇඳීමෙන් එය සංකේතවත් කොට ඇත. මෙලෙස ම In_2, In_3, In_4 ප්‍රතිදානයන් ද V_2A, V_4B, V_2B AND ද්වාරවලට ලබා දී ඇත්තේ ඒවායේ විලෝම ලෙසයි. මෙසේ සිදු කොට ඇත්තේ එක ම තීරුවේ ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකක් එකවර ක්‍රියාත්මක නො වීම තහවුරු කිරීමට වේ. ඒ අනුව U_1A හා V_4A AND ද්වාර යුගලයේ ප්‍රතිදාන සැමවිට ම 1, 0 හෝ 0, 1 ලෙස පවතී. එලෙස ම U_3A, U_2A යුගලය ද, U_1B, U_4B හා V_3B, U_2B යන AND ද්වාර යුගලයන් ද 1, 0 හෝ 0, 1 ලෙස ප්‍රතිදාන ලබා දේ. ඒ අනුව කිසිවිටෙකත් ට්‍රාන්සිස්ටර හරහා වෝල්ටීයතා සැපයුම ලුහුවත් නො වේ.

H Bridge යුගලයේ ප්‍රතිදාන Out1, Out2, Out3 හා Ou t4 ලෙස නම් කර ඇත. Out1 හා Out2 අතරට මෝටරයක් සම්බන්ධ කරන අයුරු රූප සටහන අංක 1 මගින් දක්වා ඇත. මෙහි දී Freewilling diodes D_1, D_2, D_3 සහ D_4 බාහිරින් සම්බන්ධ කළ යුතු ව ඇත. ඒ සඳහා ක්ෂණික ක්‍රියාකාරීත්වයක් සහිත Fast Recovery වර්ගයේ ඩයෝඩ යොදාගත යුතු ය. IN 4148 ඩයෝඩ මේ සඳහා යොදාගත හැකි ය.

මෝටරය දකුණට කරකැවීමට අවශ්‍ය නම් R සිට S දක්වා ධාරාව ගැලිය යුතු වේ. ඒ සඳහා Q_1A හා Q_2A ට්‍රාන්සිස්ටර ක්‍රියාත්මක කළ යුතු වේ. එමෙන් ම Q_3A හා Q_4A ට්‍රාන්සිස්ටර අක්‍රිය තත්ත්වයේ තබා ගැනීම ද අත්‍යවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා In1 ප්‍රදානය තාර්කික 1 හෙවත් 5V මට්ටමේ ද In2 ප්‍රදානය තාර්කික 0 හෙවත් 0V මට්ටමේ දී තබා ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. H Bri dge A ක්‍රියාත්මක වීමට EnA ප්‍රදානය සැම විට ම 5V හෙවත් තාර්කික 1 ලෙස තබාගත යුතු ය. මෝටරය නැවැත්වීමට අවශ්‍ය නම් In1 හා In2 ප්‍රදාන දෙක ම 0V තත්ත්වයට ගෙන ආ යුතු ය. මෝටරය වමට කරකැවීමට අවශ්‍ය වූ විට In1 ප්‍රදානය 0 ලෙස ද In2 ප්‍රදානය 1 ලෙස ද තබාගෙන EnA 1 බවට පත් කළ යුතු ය.

රූප සටහන අංක 2 මගින් මෙම අවස්ථා කැටි කොට දක්වා ඇත.

		මෝටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය
EnA = 1	$In_1 = 1$ $In_2 = 0$	දකුණට කැරකැවීම
	$In_1 = 0$ $In_2 = 1$	වමට කැරකවීම
	$In_1 = In_2$	ඉක්මණින් භ්‍රමණය නැවැත් වීම
EnA = 0	In_1 = 1 හෝ 0	මෝටරය නිදහසේ
	In_2 = 1 හෝ 0	භ්‍රමණය වේ. නැතහොත් නිශ්චලව තිබේ.

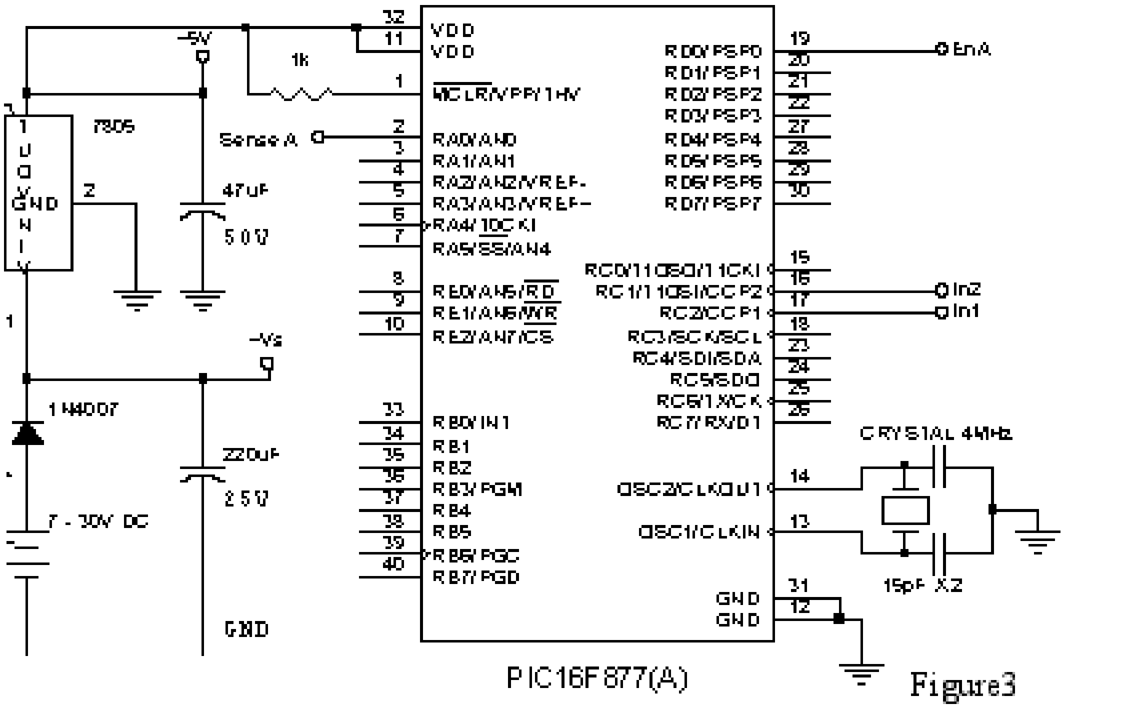
රූප සටහන අංක 2

ඉහත සඳහන් කළ In1, In2 හා EnA පාලක සංඥා මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයක් මගින් ලබා දිය හැකි ය. එමෙන් ම මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව RsA ප්‍රතිරෝධය හරහා ජනනය වන වෝල්ටීයතා වෙනසට අනුව ගණනය කරගත හැකි ය. RsA සඳහා 0.5Ω 25W රෙජිස්ටරයක් යෙදිය හැකි ය. RsA හරහා ජනනය වන වෝල්ටීයතාව ප්‍රතිසම (Analog) රාශියක් බැවින් එය මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය මගින් සංඛ්‍යාංක බවට හරවා ගලන ධාරාව අධික නම් EnA සංඥාව 0 බවට පත් කොට මෝටරය ධාවනය කිරීම නවතා දැමීමට පුළුවන.

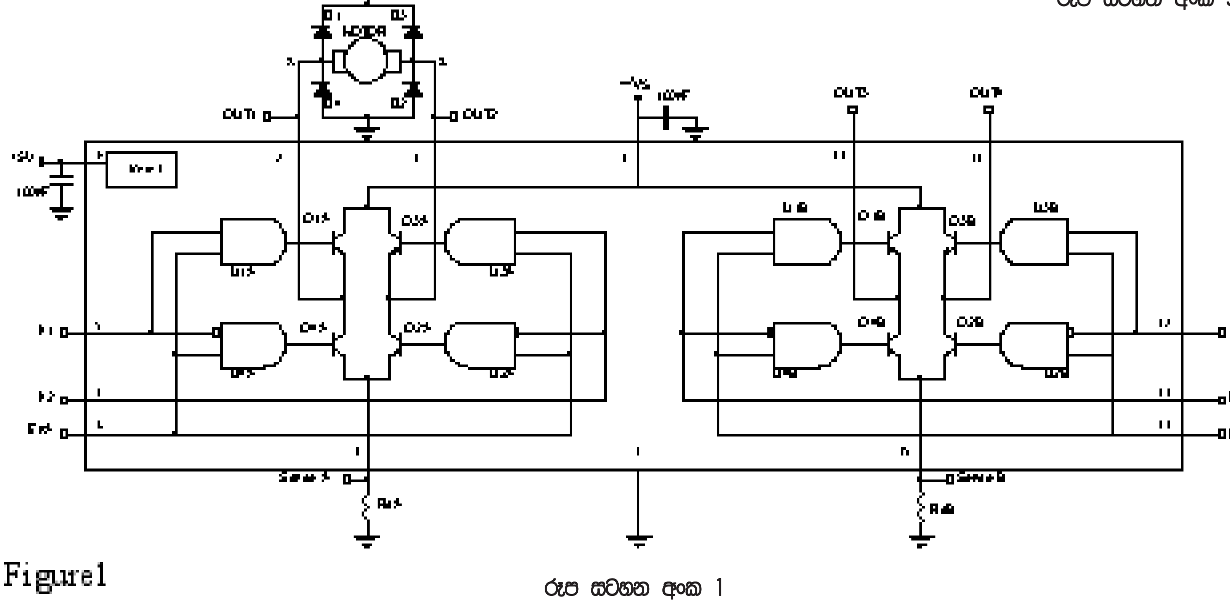
මේ අනුව PIC 16F877A මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය භාවිත කිරීමට අපි අදහස් කළෙමු. මෙම කාර්යය PIC 16F84A වැනි සරල මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලයකින් වුව ද සිදු කර ගැනීමට පුළුවන. එහෙත් ඉදිරියේ දී කිරීමට බලාපොරොත්තු වන නිර්මාණ ගැන සලකා PIC 16F877A යොදා ගැනීම සුදුසු වේ.

රූප සටහන අංක 3 මගින් PIC 16F877A මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයකට L298 සංගෘහිත පරිපථය සම්බන්ධ කළ යුතු ආකාරය දක්වා ඇත. මෙහි වෝල්ටීයතා සැපයුම ලෙස 7V සිට 30V දක්වා ඕනෑ ම අගයක් ගත හැකි ය. +Vs යනු මෝටරයට අවශ්‍ය වන වෝල්ටියතාවයි. එම නිසා එම වෝල්ටීයතාව සහිත සැපයුමයක් යොදා ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RA0 හෙවත් 2 වන අග්‍රයට RsA හරහා ජනනය වන වොල්ටීයතාව සම්බන්ධ කොට ඇත. එම වෝල්ටීයතාව (Digital) සංඛ්‍යාංක බවට පත් කොට මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව නිර්ණය කළ හැකි ය. එමෙන් ම RC_1, RC_2 හෙවත් 16 හා 17 අග්‍රවලට In_2 හා In_1 ප්‍රදාන සම්බන්ධ කොට ඇත. EnA සම්බන්ධ කොට ඇත්තේ RD0 හෙවත් 19 වන අග්‍රයටයි. මේ අග්‍ර 3 ම ප්‍රදාන ලෙස සකස් කරගත යුතු අතර ඒවායින් ලබා දෙන පාලන සංඥා අනුව මෝටරය වමට හෝ දකුණට ධාවනය වීම ද ධාවනය නො වී නිශ්චල ව පැවතී ම ද තීරණය වේ. මීට අදාළ ක්‍රමලේඛය ගොඩනගාගන්නා ආකාරය මීළඟ ලිපියෙන් විස්තර කෙරේ.

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ
ගාමිණී ජයසිංහ
කෝලිත ධර්මප්‍රිය



රූප සටහන අංක 3



රූප සටහන අංක 1