

LAPORAN PROJEK
SYRINGE PUMP (RESEARCH)

MAZNIZA BINTI HUSSIN
AMINAH BINTI SIDIK

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

SESI PERTAMA 2002

LAPORAN PROJEK

**TAJUK :
SYRINGE PUMP
(RESEARCH)
PENYELIDIKAN**

MAZNIZA BT HUSSIN

014 DEU 00

AMINAH BT SIDIK

016 DEU 00

Laporan ini di kemukakan kepada :

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

**Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat
Kursus Diploma Elektronik Perubatan**

JUN 2002

(Faint stamp and signature on the left page)
Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah
Kuala Lumpur
MAZNIZA B. HUSSIN
014 DEU 00

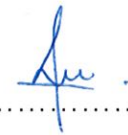
PERAKUAN

Dengan ini saya membuat perakuan bahawa laporan ini adalah hasil usaha saya sendiri kecuali bahagian-bahagian yang dilampirkan dari sumber-sumber yang dinyatakan sahaja.

Disediakan oleh ;



Mazniza bt. Hussin (014 DEU 00)



Aminah bt. Sidik (016 DEU 00)

12 OGOS 2002

Disemak oleh :

Penyelia.

Teristimewa buat Ayahanda dan Bonda tersayang , keluarga dan juga teman-teman seperjuangan yang dikasihi. Kepada semua pensyarah Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah yang dihormati dan juga buat mereka yang turut terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan projek Syringe Pump ini.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, setinggi-tinggi kesyukuran kehadiran Ilahi dimana dengan perkenanNya kami berjaya melaksanakan projek kami ini pada masa yang telah ditetapkan dan dengan jayanya. Laporan dan model dapat dihantar tepat pada waktunya, serta presentation dibuat dengan sempurna.

Dikesempatan ini, kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih buat pensyarah-pensyarah yang terlibat secara langsung untuk subjek projek iaitu En. Zunuwanas, En. safari dan En. Abu Bakar Hafiz. En. Zunuwanas telah menyelia projek kami dengan baik serta banyak memberikan panduan yang sangat berguna. En Safari dan En Abu pula adalah penasihat projek kami yang banyak memberi pandangan dan tunjuk ajar terutamanya dari segi teknikal, iaitu dalam penghasilan litar-litar yang berkaitan dengan model projek.

Sekalung penghargaan buat pensyarah-pensyarah yang secara tidak langsung membantu kami sepanjang proses menyiapkan projek ini. Sedikit sebanyak nasihat-nasihat dan idea-idea pensyarah dapat dijadikan panduan buat kami. Tidak lupa juga ucapan terima kasih ditujukan buat juruteknik-juruteknik dari pusat servis swasta (alat-alat perubatan) yang banyak membantu; begitu juga dengan doktor yang telah menyumbangkan ilmunya yang dapat memperlengkapkan lagi maklumat-maklumat yang kami perlukan.

Akhir sekali, khas buat rakan-rakan tersayang terutamanya DEU 6, DJK 6 dan DEP 6 yang telah sama-sama berusaha untuk menghasilkan kerja yang terbaik, bekerjasama dan saling bantu-membantu antara satu sama lain. Samada dari segi bentuk tenaga maupun idea. Semoga usaha kita semua diberkati Allah, seterusnya memperoleh pencapaian yang cemerlang. Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Bagi pelajar semester 6 untuk diploma, dan semester 4 untuk sijil, Projek adalah satu subjek yang wajib diambil. Projek akhir semester 6 akan menghasilkan satu projek lengkap iaitu laporan, pembentangan dan model atau prototaip. Pada semester 5, hanya proposal dan pembentangan sahaja dibuat.

Bagi kumpulan kami yang memilih tajuk 'Syringe pump' untuk projek, semester 6 ini adalah kesinambungan daripada semester 5. Pada semester 5, kami telah mengumpul banyak maklumat tentang teori syringe pump, dimana ia didapati, bagaimana ia digunakan, siapa yang menggunakannya dan lain-lain lagi dan ini menghasilkan sebuah proposal.

Untuk semester 6, kajian lebih mendalam dilakukan terhadap syringe pump ini terutamanya pada bahagian mekanikal dan elektrik. Kami lebih menjurus kepada mekanikal iaitu operasi pergerakan, bahagian-bahagian yang terlibat seperti motor, sensor, pengiraan dan troubleshooting. Secara keseluruhannya, banyak melibatkan bahagian teknikal.

Kami menyediakan sebuah model syringe pump dimana kami telah membuat pengubahsuaian terhadap sebuah mesin printer. Konsep kendalian mesin printer ini adalah lebih kurang sama dengan syringe pump. Kami menambahkan litar timer di dalamnya supaya ia bergerak mengikut masa yang ditetapkan.

ISI KANDUNGAN

Perakuan	
Dedikasi	
Penghargaan	iii
Abstrak	iv
Isi kandungan	v - vii

Bab 1	Pengenalan	
1.1	Syringe pump	1
1.2	Model-model syringe pump	2 - 3
Bab 2	Latar belakang dan Keperluan	
2.1	Sejarah syringe pump	4
2.2	Spesifikasi produk	5 - 6
2.3	Pengeluar-pengeluar syringe pump dan saiz syringe	7
Bab 3	Pelarasan dan Penggunaan	
3.1	Rajah blok diagram syringe pump	8
3.2	Deskripsi bahagian-bahagian dalam syringe pump	9
3.3	Panel kawalan	10
3.4	Tindakan berjaga-jaga penggunaan syringe	11 - 12
3.5	Panduan ringkas mengoperasikan syringe	13
3.5.1	Pilihan mode operasi	14
3.6	Set-up	
3.6.1	Memilih mode 'Syringe Brand Recognition'	15
3.6.2	Menyambung wayar ke bekalan AC	15
3.6.3	Memposisikan syringe	16 - 17
3.6.4	Memilih kadar pemasukan	18
3.6.5	Menyambung tiub sambungan	18
3.6.6	Memulakan pemasukan	19

3.7	Fungsi pertambahan	20 - 22
3.8	Teori ubatan	23
3.9	Fungsi-fungsi jaminan keselamatan	24
3.10	Penyelenggaraan	25
3.11	Keperluan penyemakan	26
3.12	Arahan umum	27 - 29

Bab 4 Operasi dan penyambungan

4.1	Susunan penyambungan	30
4.2	Operasi mesin	31
4.2.1	Prinsip operasi	31
4.2.2	Blok diagram	32
4.3	Komponen-komponen sistem elektrik	33
4.3.1	Struktur elektrik	34
4.3.2	Blok diagram elektrik	35
4.3.3	Fungsi-fungsi sistem elektrik	36
4.3.3.1	Litar kuasa	36 - 40
4.3.3.2	Unit kawalan	41 - 43
4.3.3.3	Unit logik	44 - 46
4.3.3.4	Motor elektrik	47 - 48
4.3.3.5	Unit-unit pengesan	49 - 51
4.4	Komponen-komponen Mekanikal	52 - 53
4.4.1	Struktur diagram sistem mekanikal	54 - 55
4.4.2	Bagaimana sistem mekanikal bekerja	56 - 57
4.5	Formula	58 - 59

Bab 5 Troubleshooting

5.1	Alarm dan Petunjuk	60 - 61
5.2	Carta alir	62 - 67
5.3	Troubleshooting dan Simptom	68 - 69
5.4	Peralatan untuk membaiki	70

22 - 23	22	23
23	24	25
24	26	27
25	28	29
26	30	31
27 - 28	32	33

34	35	36
35	37	38
36	39	40
37	41	42
38	43	44
39	45	46
40	47	48
41	49	50
42	51	52
43	53	54
44	55	56
45	57	58
46	59	60
47	61	62
48	63	64
49	65	66
50	67	68
51	69	70
52	71	72
53	73	74
54	75	76
55	77	78
56	79	80
57	81	82
58	83	84
59	85	86
60	87	88
61	89	90
62	91	92
63	93	94
64	95	96
65	97	98
66	99	100

5.5 Gambarajah litar dan struktur dalaman syringe pump 71 - 79

Senarai rajah

Bab 6	Saranan,komen dan cadangan	80
Bab 7	Kesimpulan	81 - 82
Rujukan		
Senarai rajah		
Senarai jadual		
5.5	Gambarajah litar dan struktur dalaman syringe pump	71 - 79
5.6	Gambarajah litar "Timer"	79

Senarai jadual

Senarai rajah

1.2.1	Model-model syringe pump	2 - 3
3.1	Blok diagram syringe	8
4.3.2	Blok diagram elektrik	35
4.3.3.4	Putaran motor	48
4.3.3.5	Litar dan unit pengesan-sisa	49
	Litar dan unit pengesan-overload	50
	Litar unit pengesan-jenis syringe	50
4.4.1.1	Struktur diagram mekanikal	55
5.5	Litar dan struktur dalaman syringe pump	71 - 73
5.6	Gambarajah Litar 'Timer'	79

2 - 3	Model-model syringe pump	1.2.1
8	Blok diagram syringe	3.1
32	Blok diagram elektrik	4.3.2
48	Pulsa motor	4.3.3.4
49	Litar dan unit pengesan-aisa	4.3.3.5
50	Litar dan unit pengesan-overload	
50	Litar unit pengesan-jenis syringe	
55	Struktur diagram mekanikal	4.4.1.1
71 - 73	Litar dan struktur dalam syringe pump	5.5
78	Gambaran litar timer	5.6

Senarai jadual

3.7.1	Pelarasan tekanan occlusion	20
3.7.2	Pelarasan infusion	20
3.7.3	Pelarasan buzzer	21
3.9.1	Fungsi jaminan keselamatan	24

BAB 1 PENGENALAN

1.1 SYRINGE PUMP

Syringe pump adalah sejenis mesin perubatan yang direka untuk memasukan berterusan sebanyak 6 jenis cecair iaitu nutrisi enteral dan parenteral , pengeluaran – pengeluaran darah , dadah-dadah therapeutik , kemoterapi , agen-agen obtetrikal , antikoagulasi atau anestetik. Dengan erti kata lain , syringe pump digunakan untuk memasukkan cecair ubat ke dalam badan pesakit.

Syringe pump adalah sesuai bagi aplikasi-aplikasi dimana ketepatan penghantaran , kemudahan penggunaan dan keselamatan pesakit adalah kepentingan yang diutamakan. Syringe pump beroperasi bersama penggunaan syringe yang boleh memuatkan 10 ml , 20 ml , 30 ml dan 50 ml cecair. Jenama-jenama syringe pump yang biasa digunakan adalah seperti TOP, B.Broun , Becton Dickinson , Terumo , Monojet , Nipro dan JMS.

Syringe pump adalah sebuah mesin perubatan. Oleh itu , ia hanya boleh didapati didalam hospital-hospital atau pusat-pusat perubatan lain. Di dalam hospital terdapat pelbagai bahagian. Tidak semua bahagian kita boleh melihat syringe pump. Biasanya , syringe pump atau juga dikenali sebagai infusion pump banyak didapati didalam Unit Rawatan Rapi (ICU). Ia juga boleh dijumpai di dalam dewan bedah dan wad-wad tetapi kebanyakannya menggunakan infusion pump. Infusion pump adalah mesin yang sama peranannya seperti syringe pump tetapi infusion pump tidak menggunakan syringe untuk memasukkan cecair ubat. Infusion pump menggunakan drip sensor iaitu sistem titisan.

Syringe pump beroperasi samada menggunakan elektrik atau bateri. Alat ini juga diklasifikasikan sebagai kelas 1 , jenis CF. Semasa sedang beroperasi kedudukannya adalah berdekatan katil pesakit iaitu disebelah katil pesakit.

1.2 MODEL-MODEL SYRINGE PUMP



Rajah 1.21



Rajah 1.2.2



Rajah 1.2.3

BAB 2 LATARBELAKANG & KEPERLUAN

2.1 Sejarah Syringe pump.

Syringe pump pertama kali diperkenalkan dalam tahun 1960 –an , adalah satu peralatan hospital yang umum pada hari ini. Ditaksirkan bahawa terdapat 650,000 buah infusion pump dalam hospital-hospital diseluruh United States. Alat yang digunakan untuk menghantar perubatan sakit , cecair –cecair nutrisi dan dadah terapi kompleks bagi pesakit kanser.

Pam elektrik , bersaiz lebih kurang sebesar bekas makan tengahari , biasanya digantung pada tiang bersebelahan katil pesakit. Jururawat memenuhkannya dengan plastik yang biasanya mengandungi bahan sakit yang kuat seperti Dilaudid. Ia kemudian diprogramkan bagi melepaskan dadah masuk ke dalam salur intravenous ke pesakit. Dadah boleh diberikan secara automatik atau dalam dos yang dihadkan apabila pesakit menekan butang pelepasan.

2.2 Spesifikasi Produk

Deskripsi	TOP syringe pump
Model	TOP – 5200
Mod operasi	Operasi berterusan
Kadar pemasukan	0.1-150 ml/jam
Ketepatan Kadar Pemasukkan	3%
Ketepatan Mekanikal	1%
Total Volume Infused Range	0.1-999.9 ml
Kadar purging	180 ml/hr (10 ml syringe) 300 ml/hr (20 ml syringe) 400 ml/hr (30 ml syringe) 600 ml/hr (50 ml syringe)
Bunyi amaran	Jumlah rendah Occlusion (0.7 kg/cm ² ; 500 mmHg 1.4 kg/cm ² ; 1000 mmHg) Bateri lemah
Keadaan operasi	+10-/+ 40 C
Penstoran	-10-/+ 40 C
Bekalan kuasa	AC 110,220/240V
Punca bateri	Built-in, rechargeable DC 9.6V. bila disambung ke bekalan AC, bateri akan dicas secara automatik.
Power consumption	20VA
Klasifikasi alat	Kelas 1,jenis CF
Fius	T 1A
Dimensi	340 mm x 145 mm x 90 mm.
Berat	Lebih kurang 2 kg
Aksesori	AC power cord Satu skrudriver

	Panduan operasi
Aksesori opsional	Pole clamp
Pengeluar	TOP, Becton Dickinson, B. Braun, Monojet, Terumo, NIPRO, JMS
Sijil BS	IEC601-1:1988

Model : Terufusion

Model STC-523

Spesifikasi

Nama : terufusion syringe pump

Model : STC – 523

Syringe : terumo 20 ml , 30 ml dan 50 ml syringe

Filling range : 0.1 – 150.0 ml/h (0.1 ml/h step)

Tekanan pelindung luaran lebih daripada 0.7kg/cm².

Alarm : residual amount , overload , bateri

Keadaan operasi : suhu : 10 – 40°C

Kelembapan : 30 – 85%

Tekanan udara : 700 – 1060 milibars

Bekalan kuasa : 90 ke 132/180 ke 264VA 0 +/- 10% lebih kurang 2 jam pada bateri (selepas 15 jam caj)

Pencegahan kejutan elektrik : kelas II jenis CF

Dimensi luaran : 300 mm (w) x 128 mm (h) x 139 mm (d)

Berat : 2 kg

Aksesori : pole clamp

Kabel bekalan kuasa AC

Kombinasi-k
Instruction Manual.

1. TOP

2. TOP

3. Becton

2.3 Pengeluar – pengeluar syringe pump dan saiz syringe.

a. Kapanjangan sekitar 0 ml ke 10 ml skala (dalam mm)

pengeluar	Saiz syringe			
	10 ml	20 ml	30 ml	50 ml
TOP	54.3	28.9	24.3	15.4
Becton Dickinson	60.4	35.2	27.1	17.7
B.Braun	49.6	31.3	26.1	16.3
Monojet	51.4	31.7	-	17.9
Terumo	50.8	31.5	23.7	15.0
NIPRO	53.7	33.6	23.5	15.4
JMS	62.8	33.0	25.0	15.1

b. Kapanjangan anggaran dari 'plunger flange' ke barrel flange bersama plunger dimasukkan sepenuhnya ke dalam syringe pump (dalam mm)

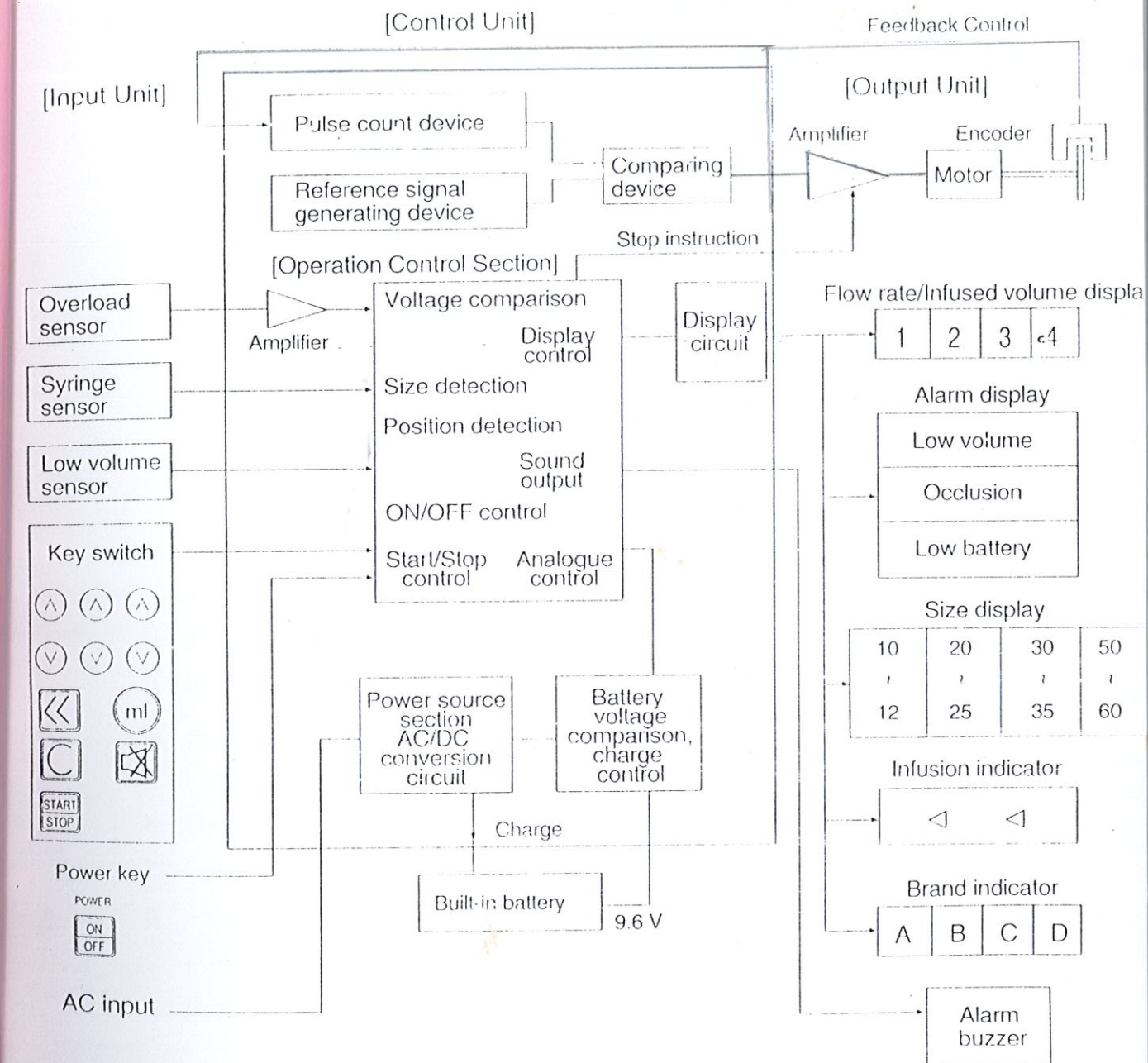
pengeluar	Saiz syringe			
	10 ml	20 ml	30 ml	50 ml
TOP	13.9	19.4	20.4	20.3
Becton Dickinson	15.8	17.0	15.2	18.5
B.Braun	14.1	14.8	15.6	20.4
Monojet	18.5	19.5	-	16.8
Terumo	17.5	20.5	21.5	23.0
NIPRO	17.0	15.0	23.0	20.0
JMS	17.0	16.5	16.0	22.5

Kombinasi-kombinasi pengeluar yang ada :

1. TOP , Becton Dickinson , B.Braun , Terumo
2. TOP , Terumo , NIPRO , JMS
3. Becton Dickinson , B.Braun , Terumo , Monojet

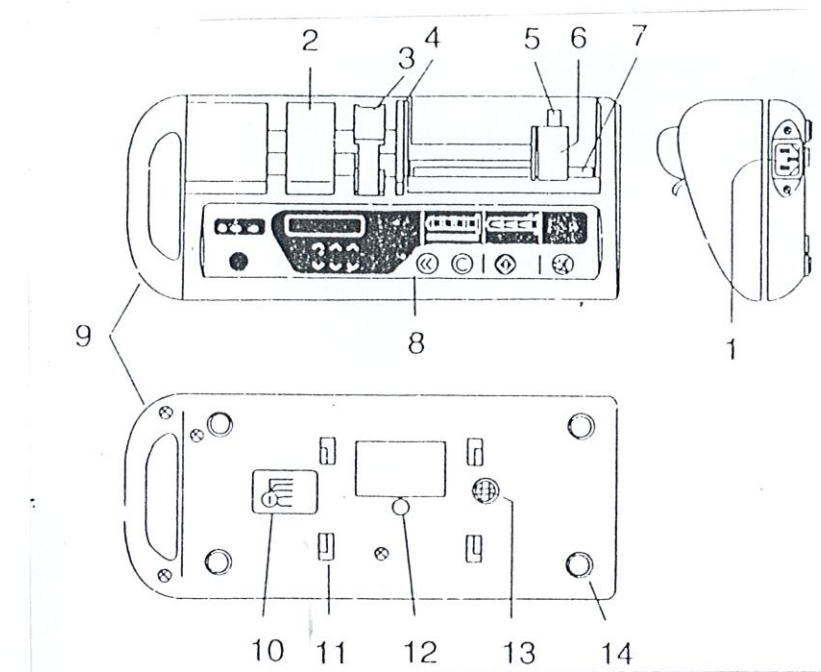
BAB 3 PELARASAN DAN PENGUNAAN

3.1 Blok diagram syringe pump



System Block Chart

3.2 Deskripsi Bahagian-bahagian dalam syringe pump

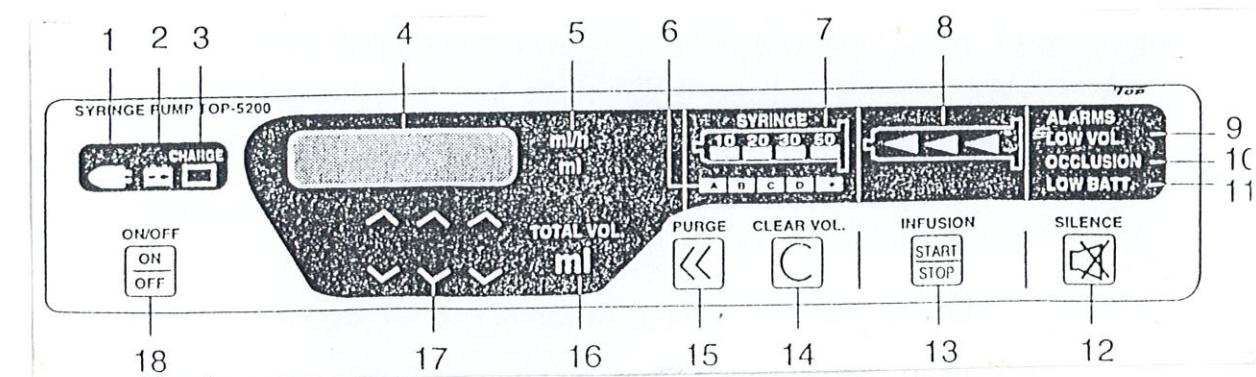


1. Penyambung wayar bekalan
2. Penyangga syringe
3. Pengapit laras syringe
4. Syringe barrel flange restraining groove
5. Pengerak cengkaman
6. Syringe plunger slider
7. Syringe plunger guide rail
8. Panel kawalan / paparan
9. Pemegang
10. Suis pilihan

17. Kaad

18. Buta

3.3 Panel Kawalan



1. Penunjuk Operasi bekalan AC
2. Penunjuk Operasi bateri
3. Penunjuk cas bateri
4. Infusion rate / total volume infused display
5. Infusion rate / total volume indicator (ml / jam)
6. Penunjuk jenama syringe
7. Penunjuk saiz syringe
8. Penunjuk pemasukkan
9. Penunjuk low volume
10. Occlusion indicator
11. Penunjuk bateri lemah
12. Butang alarm silence
13. Butang STOP/START
14. Butang clear volume
15. Butang purge
16. Butang total volume (ml)
17. Kadar infusion
18. Butang ON/OFF

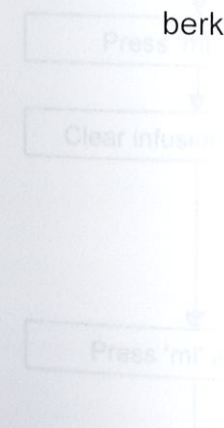
3.4 Tindakan berjaga-jaga Penggunaan Syringe Pump

1. Tidak semua syringe boleh digunakan pada syringe pump. Terdapat saiz yang berlainan dan digunakan pada syringe pump. Kegagalan untuk menggunakan syringe yang disyorkan boleh mengakibatkan ketidaktepatan memasukkan ubat.
2. Sahkan syringe yang digunakan sejajar atau sama kepada penunjuk-penunjuk yang menyala pada paparan semasa kuasa dibekalkan.
3. Syringe digunakan untuk sekali penggunaan.
4. Syringe pump perlu diawasi secara berterusan ketika memasukkan dan jangan bergantung semata-mata pada sistem alarm.
5. Jangan gunakan syringe pump dimana terdapat kehadiran anestetik yang mudah terbakar.
6. Elakkan daripada menggunakan unit berdekatan dengan peralatan elektrosurgical. Tenaga frekuensi radio yang tinggi membuatkan syringe pump gagal berfungsi.
7. Apabila mengoperasikan syringe pump dengan bekalan AC , keluaran 3 wayar pbumian perlu digunakan.
8. Sekiranya penebat bumi perlindungan luaran diragui , operasikan syringe pump akan menggunakan baterinya.
9. Sekiranya syringe pump bateri tetapi 'low Batery' alarm berbunyi , plag syringe pump ke bekalan AC dengan cepat. Ia hanya dapat bertahan dalam masa 10 minit jika menggunakan bateri tersebut dan selepas itu

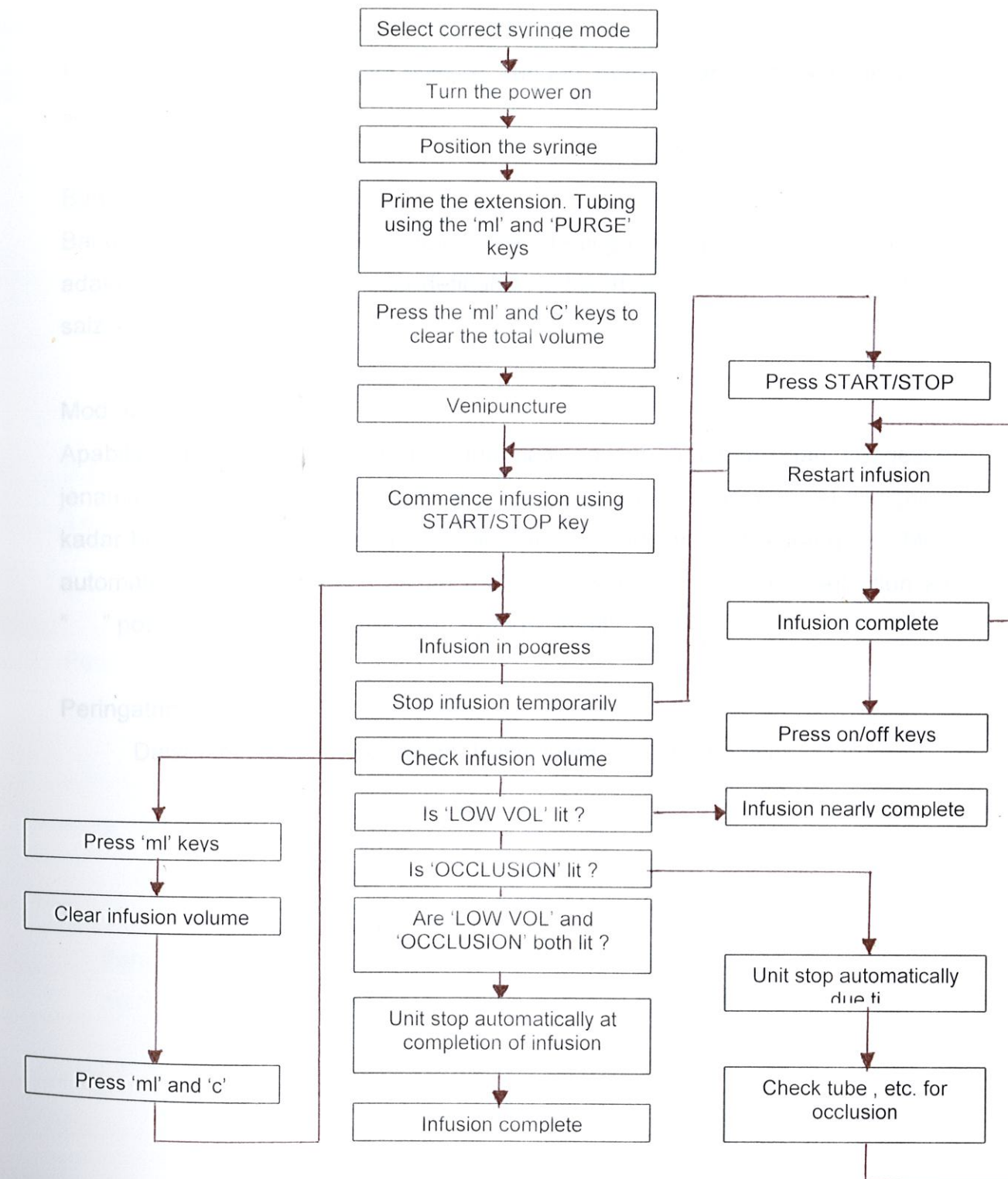
1. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
2. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
3. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
4. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
5. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
6. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
7. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
8. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
9. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
10. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
11. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
12. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
13. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
14. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
15. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
16. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
17. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
18. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
19. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
20. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
21. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
22. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
23. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
24. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
25. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
26. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
27. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
28. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
29. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
30. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
31. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
32. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
33. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
34. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
35. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
36. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
37. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
38. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
39. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
40. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
41. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
42. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
43. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
44. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
45. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
46. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
47. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
48. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
49. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
50. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
51. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
52. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
53. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
54. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
55. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
56. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
57. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
58. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
59. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
60. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
61. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
62. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
63. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
64. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
65. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
66. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
67. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
68. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
69. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
70. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
71. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
72. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
73. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
74. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
75. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
76. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
77. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
78. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
79. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
80. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
81. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
82. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
83. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
84. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
85. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
86. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
87. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
88. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
89. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
90. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
91. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
92. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
93. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
94. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
95. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
96. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
97. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
98. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
99. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump
100. Pastikan bekalan kuasa Syringe Pump

alarm akan berbunyi. Kemudian kuasa akan terhenti secara automatik bagi melindungi bateri.

10. Jika syringe pump beroperasi menggunakan bateri dan alarm berbunyi lebih daripada 3 minit , termasuk 'pause Mode' alarm , bekalan kuasa akan terhenti secara automatik bagi melindungi bateri.
11. Syringe pump akan beroperasi secara berterusan menggunakan kuasa bateri selama lebih kurang 2 jam apabila menggunakan 50 ml syringe pada kadar pemasukan 25 ml / jam jika bateri telah dicas penuh 24 jam.
12. Jika syringe pump tidak digunakan selama lebih satu bulan , sambungkan wayar kepada bekalan AC. Tunggu beberapa minit sebelum on syringe pump. Oleh itu bateri voltage boleh meningkat ke tahap sepatutnya bagi membekalkan elektrik kepada motor.
13. Jika terdapat apa-apa cecair atas syringe pump , lapkan segera dengan kain yang lembut dan bersih.
14. Jangan disterilkan menggunakan stim , jangan dikenakan cecair kimia.
15. Jangan buka housing syringe pump. Ia hanya dilakukan oleh individu yang berkelayakkan seperti juruteknik dan sebagainya.



3.5 Panduan ringkas untuk mengoperasikan syringe pump.



3.5.1 Pilihan Mode Operasi.

Syringe pump mempunyai 2 mod operasi iaitu :

- band spesifik dan automatik.

Pengguna menetapkan mod operasi dengan melaraskan suis "syringe band selection"

Band spesifik mode

Band specific mode menawarkan paras tertinggi ketepatan pemasukan. Ia adalah satu operasi mode 'user-definable' untuk 10 ml, 20 ml, 30 ml, dan 50 ml saiz syringe pump.

Mod automatik

Apabila syringe pump diset ke mod automatik, secara automatik dan mengesan jenama syringe yang diletak pada syringe pump dan operasi pemasukan pada kadar berpatutan. Ketepatan pemasukan mod ini adalah lebih kurang 5%. Mod automatik boleh diaktifkan dengan memusing suis syringe brand selection ke " " posisi. Ia hanya menggunakan syringe 50 ml.

Peringatan

Peringatan :

Dalam mod automatik, alarm "low volume" tidak berfungsi.

3.6 Set-up

3.6.1 Memilih mod “ syringe Brand Recognition”.

1. Pusing suis syringe brand recognition diatas syringe pump kerana syringe yang bersesuaian samada jenama syringe yang dipilih mod automatik “ ”.

Amaran :

Gunakan syringe yang ditetapkan oleh pengeluar.

Gunakan syringe hanya 50 ml dalam automatik brand recognition “ ” mode.

2. Apabila syringe pump di on kan , tentukan jenama syringe yang dipilih untuk penggunaan bersesuaian kepada penunjuk-penunjuk yang menyala dipaparan.

3.6.2 Menyambung wayar ke bekalan kuasa AC.

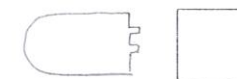
Tekan butang ON/OFF



Peringatan :

1. Bekalan kuasa sebelum meletakkan syringe ke syringe pump. Bila kuasa di on kan , syringe pump secara automatik untuk menjalani ‘self-test’ pada meknisme pemanduan
2. Jika syringe pump tidak digunakan selama lebih sebulan , perlu disambungkan wayar ke bekalan kuasa AC dan tunggu beberapa minit sebelum ia di on kan.

Penunjuk-penunjuk “AC power operation” dan “battery charging” akan menyala apabila diberikan bekalan kuasa AC.

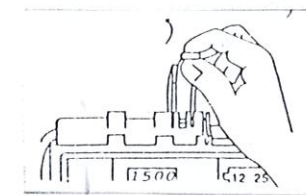


Penunjuk-penunjuk operasi akan menyala dalam serangkaian bila butang on/off ditekan. Ini menunjukkan syringe pump sedang memperlengkapkan 'self-test'.

Satu alarm akan berbunyi dan '0-0 ml/hour' akan muncul pada papran apabila unit bersedia untuk beroperasi. Alarm 'pause' ini menunjukkan operasi ditangguhkan (dihentikan sementara waktu). Alarm ini tidak boleh disenyapkan menggunakan butang 'silence'

3.6.3 Memposisikan syringe

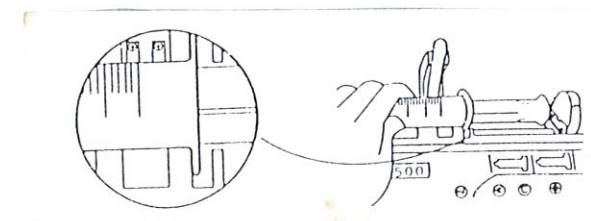
1. Buka barrel clamp syringe dengan menaikannya.



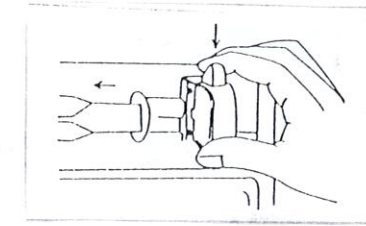
2. Bersihkan udara dari syringe yang akan digunakan.
3. Letakkan syringe dalam ayunan syringe oleh itu barrel flange syringe terletak dalam syringe barrel restraining groove (terletak di belakang syringe barrel clamp). Pastikan barrel flange adalah di hadapan dinding groove. Seharusnya tiada gap di sini.

Amaran :

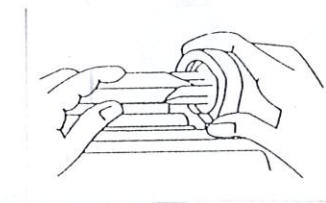
Kedudukan yang tidak betul menyebabkan pemasangan yang tidak tepat.



4. Ketika memusingkan ke bawah paras clutch , gerakan syringe pluger slider ke arah syringe plunger hingga ia bertemu.



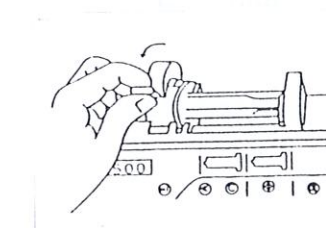
5. Masukkan syringe plunger ke dalam slit syringe plunger slider jadi ia akan menahan belakang syringe plunger.



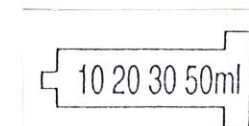
3.6.5

Permit

6. Kukuhkan syringe barrel dengan menurunkan syringe barrel clamp.



7. Saiz syringe akan menyala pada "syringe size indicator"



Amaran :

Pastikan saiz dan jenama syringe yang digunakan bersesuaian kepada penunjuk-penunjuk yang menyala pada paparan.

3.6.4 Memilih kadar pemasukan

1. Tekan butang 'infusion Rate Setting' untuk memilih kadar pemasukkan. Kadar pemasukkan adalah 0.1 hingga 150 ml/hour.
2. kadar pemasukkan mesti dipilih sementara alarm 'Pause' berbunyi.



3.6.5 Menyambung Tiub Sambungan ke Syringe

Permulaan Tiub Sambungan.

1. Tekan dahulu butang TOTAL VOL. Ketika meneruskan untuk menekan butang TOTAL VOL , tekan butang PURGE untuk memenuhi tiub sambungan dengan campuran cecair. Lengkapkan PURGE tiub ke sambungan dari sebarang udara.



Amaran :

Pastikan syringe barrel flange bertemu dengan dinding hadapan syringe barrel flange restraining groove. Pastikan syringe plunger flange bertemu dengan

dinding syringe plunger slider. Kedudukan syringe yang salah akan mengakibatkan ketidaktepatan pemasukan.

Nota :

Fungsi purge tidak akan berjalan sekurang-kurangnya satu syringe telah diletakkan pada syringe pump. Fungsi purge tidak akan berjalan jika hanya butang PURGE di tekan , atau jika butang PURGE dan TOTAL VOL ditekan secara berasingan.

Peringatan :

1. Tekan butang PURGE hanya bila operasi syringe pump ditangguhkan sementara , pemasukan akan terhenti.
2. Jumlah total cecair yang di purge akan ditunjukkan pada paparan dalam kenaikan 0.1 ml. Jumlah total akan terus dipaparkan 2 saat selepas butang TOTAL VOL dan PURGE dilepaskan. Kemudian , kadar pemasukan akan dipaparkan.
3. Untuk set semula jumlah total pemasukkan ke kosong sebelum memulakan pemasukkan ke pesakit , tekan butang TOTAL VOL dan kemudian tekan butang CLEAR VOL.

3.6.6 Memulakan pemasukan

Tekan butang START/STOP. Alarm 'Pause' akan terhenti berbunyi. Penunjuk pemasukan akan menyala dari kanan ke kiri. Pemasukan cecair ubat bemula



3.7 Fungsi Pertambahan

Perlarasan mode

1. Perlarasan tekanan mengesan occlusion :

- Set tekanan bagi mengesan occlusion dalam 4 peringkat

Jadual 3.7.1 pelarasan tekanan occlusion

10 ml	20 ml	30 ml	50 ml	4 peringkat bagi mengesan tekanan occlusion
P1 – 0	P2 – 0	P3 – 0	P5 – 0	Rendah
P1 – 1	P2 – 1	P3 – 1	P5 – 1	Sederhana
P1 – 2	P2 – 2	P3 – 2	P5 – 2	Tinggi
P1 – 3	P2 – 3	P3 – 3	P5 – 3	Lebih 1,000 mmHg

* Berikut nilai bila menggunakan syringe 50 ml

P5 – 0 300 mmHg +/- 300 mmHg

P5 – 1 530 mmHg +/- 300 mmHg

P5 – 2 760 mmHg +/- 300 mmHg

P5 – 3 had overload untuk mekanisme > 1,000 mmHg

2. Perlarasan infusion data memory

- Pelarasan memory bagi infusion rate dan infused volume adalah bermungkinan.

Jadual 3.7.2 Pelarasan infusion

Mode	memory	
	Infusion rate	infusion volume
dA – 0	tiada (volatilized)	tiada (volatilized)
dA – 1	ada (di memorikan)	tiada (volatilized)
dA – 2	ada (di memorikan)	ada (di memorikan)

3. Pelarasan buzzer

- Pelarasan bagi sounding / non sounding dari buzzer pause dan key operation buzzer adalah berkemungkinan

Jadual 3.7.3 Pelarasan buzzer

Mode	Pause sound	Key crick sound
bu – 0	yes	yes
bu – 1	no	yes
bu – 2	no	no

4. Pelarasan initial

P1 – 2 , P2 – 2 , P3 – 2 , P5 – 2

dA – 0

bu – 0

5. Pelarasan arah mode

- Entering mode :

Tekan butang power ON/OFF untuk on kan kuasa semasa menekan kedua-dua butang purge dan infusion START/STOP serentak.

- Pertukaran item untuk pelarasan (dari dA – mode ke bu – mode sebagai contoh :)

tekan butang total volume (ml)

- Pemilihan nilai :

Pilih rajah yang sesuai menggunakan butang infusion rate setting (butang – up down untuk digit 0.1 ml)

- Complete of setting :

Tekan butang ON/OFF untuk off kuasa.

Fungsi power of delay :

- Bila tekan butang power ON/OFF kurang dari 2 saat semasa infusion:
Infusion akan terhenti
- Bila butang power ON/OFF ditekan lebih dari 2 saat semasa infusion :
Power off
- Bila butang power ON/OFF ditekan semasa pause mode :
Power off

Alarm berfungsi dengan kebetulan , bekalan kuasa AC cut – off :

- Semasa infusion atau pada keadaan pause , jika bekalan kuasa akan off dan akan secara automatik kuasa dari bateri akan dibekalkan. Dan akan menyebabkan alarm berbunyi.

Alarm berulang :

- Fungsi ini digunakan untuk alarm OCCLUSION dan LOW BATT.

3.8 TEORI UBATAN

Satu-satunya tugas syringe pump adalah untuk memasukkan ubat ke dalam badan pesakit secara automatik. Ubat yang dimasukkan hanya berbentuk cecair iaitu seperti nutrisi, vitamin, antibiotik, pain killer, dadah kemoterapi dan heparin. Ubat yang diberikan adalah mengikut dos (milligram).

Jumlah ubat adalah bergantung kepada keperluan pesakit dan masa yang diambil adalah lama seperti 1 jam, 2 jam dan ada yang 28 jam maupun lebih. Oleh sebab itulah syringe pump digunakan kerana memerlukan masa yang panjang dan lebih sesuai secara automatik. Dengan ini jururawat atau doctor tidak perlu sentiasa menyuntik secara manual (terlalu kerap).

Ubat tidak dimasukkan secara terus kerana sesetengah ubat memberi kesan yang menyakitkan. Oleh kerana itulah ia dimasukkan secara perlahan tetapi berterusan. Catheter (jarum) yang dicucuk pada lengan kiri (vena kiri) adalah untuk memudahkan pesakit menggunakan tangan kanan. Tidak bermakna ia mesti melalui tangan kiri sahaja.

Selain itu, sebelum ubat dimasukkan, doktor akan memastikan tiada udara di dalam syringe dan tiub. Atas sebab inilah syringe atau picagari dibuat dalam keadaan vacuum untuk memastikan udara tidak masuk. Sekiranya terdapat udara, pesakit akan menanggung risiko yang dipanggil embolisme, iaitu udara akan mengalir mengikut salur darah dan akhirnya ke paru.

3.9 Fungsi-fungsi Jaminan Keselamatan

Jadual 3.9.1 Fungsi jaminan keselamatan

Fungsi	Deskripsi
Self-test	Apabila pam di on kan sistem secara automatik memperlengkap self-test dengan LED menyala merintang panel paparan dari kiri ke kanan. Motor dipusingkan untuk memeriksa kelancaran.
Detached syringe barrel clamp	Syringe barrel clamp diasingkan semasa pemasukan.
Tiada set kadar aliran	Pemasukan bermula tanpa melaras kadar aliran.
Back – up kuasa bateri	Apabila kuasa AC diganggu melalui kuasa stopage atau lain-lainnya. Unit secara automatik beralih ke kuasa bateri dalaman.
Bekalan kuasa off automatik	Semasa operasi kuasa bateri , jika unit dalaman mod pause untuk 3 minit ,satu alarm berbunyi. Jika 6 samada ia on atau tidak.
Cas bateri	Apabila wayar disambung ke punca AC , bateri dicas samada ia on atau tidak.
Pulse error	Motor tidak berputar dengan baik. Gear mesh atau abnormal motor.

3.10 Penyelenggaraan

Penjagaan kebersihan

- Jauhkan syringe pump yang bersih dengan mengelap sebarang cecair atau dari kotoran dengan bersihkannya , kain yang lembut dan air sejuk atau panas , tiada sebarang bahan pencuci yang lain
- Jangan guna sebarang bahan larutan organic seperti alkohol atau bahan kimia yang lain untuk membersihkan syringe pump.

Pensterilan

- Sterilkan syringe pump yang telah digunakan dengan menggunakan ethylene oxide gas pada suhu yang maksimum dari 58oC dan relative humidity yang maksimum dari 60%. Selepas mensteril , ventilate untuk 24 jam dalam bilik. Arahan ini bermaksud sebagai panduan , pastikan keadaan steril bersesuaian.

Penyenggaraan bawah

- Jangan steam autoclave atau rendam syringe pump.

Amaran :

Penyenggaraan

- Penyenggaraan

Prosedur

berkelanjutan

Jangan gunakan alkohol , ammonia atau ammonium klorida kerana ia mungkin merosakkan bahagian palstik dan menyebabkan peralatan akan rosak.

Penyelenggaraan bateri.

1. Jika syringe pump disimpan lebih dari satu bulan tidak digunakan ,
2. sambungkannya ke bekalan AC selama 24 jam setiap bulan untuk
3. memastikan bateri yang dicas sentiasa penuh. Jangan simpan
4. syringe pump lebih daripada 2 bulan tanpa mengecas baterinya.
- 5.

3.11 Keperluan Penyemakkan

Untuk memastikan syringe pump beroperasi dalam keadaan yang baik , kedua-dua penyemakkan periodic dan regular diperlukan.

Penyemakan regular.

- Penyemakan regular yang diambil kira ialah :

1. Kebersihan syringe pump mengikut arahan cleaning yang diterangkan dalam operation instruction.
2. Ujian self-test yang dilaksanakan secara automatik setiap masa apabila syringe pump di on kan.
3. Jaminan set up yang sesuai dilaksanakan bagi syringe pump mengikut arahan yang diterangkan dalam operation instruction sebelum menggunakannya.

Penyemakkan regular bertanggungjawab bagi pengguna dan tidak diliputi di bawah sebarang persetujuan servis yang ditawarkan oleh pembekal.

Penyemakkan periodic

- Penyemakkan periodic mengandungi prosedur yang disenaraikan di bawah. Prosedur ini mestilah dilaksanakan pada interval spesifik melalui seseorang yang berkeelayakkan.

- | | |
|---|----------|
| 1. Semak bekas dan power cord untuk kerosakan | 12 bulan |
| 2. Lakukan ujian keselamatan elektrik | 12 bulan |
| 3. Lakukan ujian alarm dan functional | 12 bulan |
| 4. Lakukan ujian tekanan | 12 bulan |
| 5. Lakukan ujian ketepatan | 12 bulan |

3.12 Arahan Umum untuk guna peralatan elektronik perubatan

1. Jangan membenarkan guna peralatan dengan tanpa ada kemahiran penggunaanya.
2. Ikut arahan dibawah ketika pemasangan peralatan.
 - a. Simpan alat di tempat yang tidak terdedah pada bahagian yang lembab
 - b. Simpan alat di tempat yang kering seperti jauh dari sinaran matahari , humidity dan lain-lain.
 - c. Elakkan dari kecondongan , gegaran dan kejutan.
 - d. Jangan simpan ditempat dimana terdapat bahan kimia.
 - e. Perhatikan frekuensi , voltan dan aliran elektrik yang diterima bagi sumber.
 - f. Pastikan keadaan power source
 - g. Pengebumian yang selamat dan sesuai.
3. Beri perhatian berikut sebelum memulakan operasi.
 - a. Check suis sambungan , peralasan yang sesuai untuk memastikan alatan itu beroperasi dengan elok dan sempurna.
 - b. Pastikan pengebumian yang dibuat lengkap
 - c. Pastikan semua sambungan pada cord dibuat dengan lengkap dan selamat.
 - d. Beri perhatian yang cukup bukan sahaja pada sambungan ke cord tetapi juga sambungan pada beberapa peralatan yang lain seperti saluran keluar , jika tidak mungkin menyebabkan diagnosis yang salah atau bahaya.
 - e. Pastikan semula sambungan litar external secara terus disambungkan ke pesakit.
 - f. Pastikan bekalan kuasanya adalah betul.

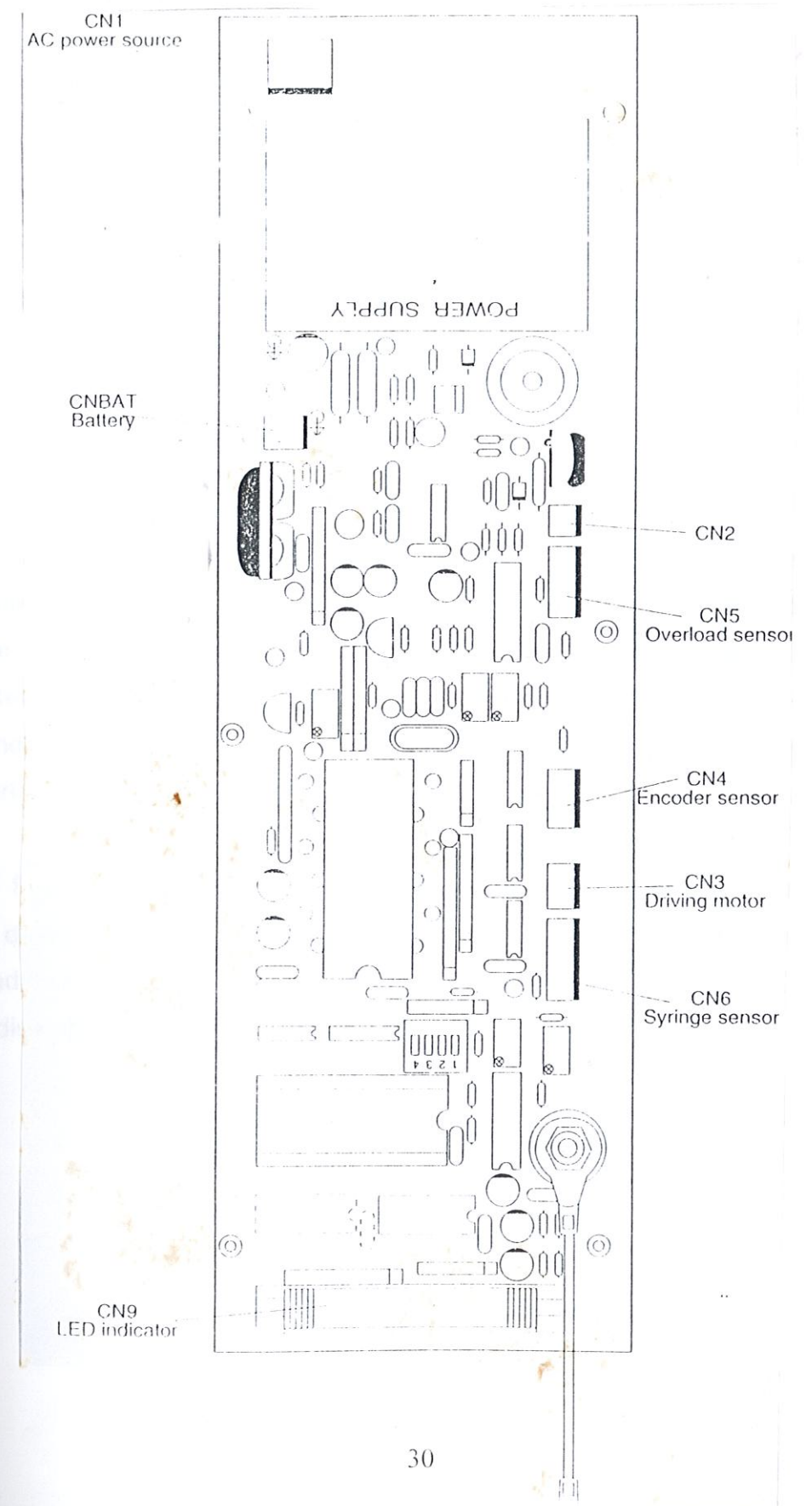
4. Beri perhatian berikut semasa menggunakan peralatan tersebut.
 - a. Beri perhatian yang cukup pada masa dan kuasa yang diperlukan untuk rawatan.
 - b. Monitor disimpan untuk melihat alatan dalam secara umumnya dan pesakit yang berada dalam keadaan yang normal.
 - c. Jika sebarang keganjilan yang berlaku pada alat atau pesakit sila ambil tindakan yang sesuai seperti hentikan operasi dalam safe manner pesakit.
 - d. Perhatikan supaya pesakit tidak menyentuh alat
5. Beri perhatian berikut selepas penggunaan alat tersebut.
 - a. Bahagian dial dan lain-lain bahagian bagi peralatan disusun kepada keadaan asal sebagaimana keadaan sebelum menggunakan alat tersebut mengikut turutan specified , dan kemudian matikan bekalan kuasa.
 - b. Jangan gunakan tenaga yang tidak berpatutan semasa menghentikan atau memutuskan cord. Sebagai contoh , jangan tarik cord , dengan tidak memutuskan sambungan atau mematikan suisnya terlebih dahulu.
 - c. Perhatikan yang berikut untuk penyimpanannya
 - i. Simpan alat di tempat yang tidak terdedah pada bahagian yang lembab.
 - ii. Simpan alat di tempat yang kering seperti jauh dari sinaran matahari , humidity dan yang lain-lain.
 - iii. Elekkkan dari tempat yang condong / senget , gegaran dan juga kejutan.
 - iv. Jangan simpan di tempat dimana terdapat bahan kimia.
 - d. Aksesori , cord dan lain-lain aksesori mestilah dibersihkan terlebih dahulu dan simpan semula dengan kemas.
 - e. Alat tersebut mestilah dibersihkan selepas digunakan , supaya sedia digunakan untuk kegunaan yang berikutnya.

6. Elakkan menyentuh alat tanpa memberhentikanannya , bila berlakunya masalah. Letak nota yang sesuai untuk menunjukan alat tersebut rosak dan perlu diperbaiki dengan segera.
7. Jangan letakan alat tersebut bersama dengan alat yang lain.
8. Penyelenggaraan dan penyemakan
 - i. Pastikan alat dan bahagian yang diasingkan untuk penyemakkan periodical
 - ii. Bila menggunakan alat tidak boleh digunakan , pastikan terlebih dahulu alat boleh beroperasi secara normal dan selamat digunakan.

BAB 4

OPERASI DAN PENYAMBUNGAN

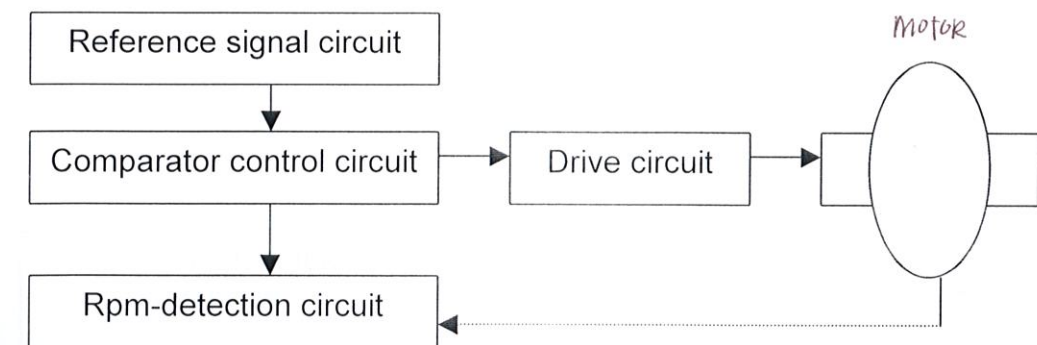
4.1 Susunan Penyambung



4.2 Operasi Mesin

4.2.1 Prinsip Operasi

Unit kawalan motor STC-523 terdiri daripada reference signal circuit (litar signal rujukan) , perbandingan control circuit , drive circuit dan litar rpm-detection.

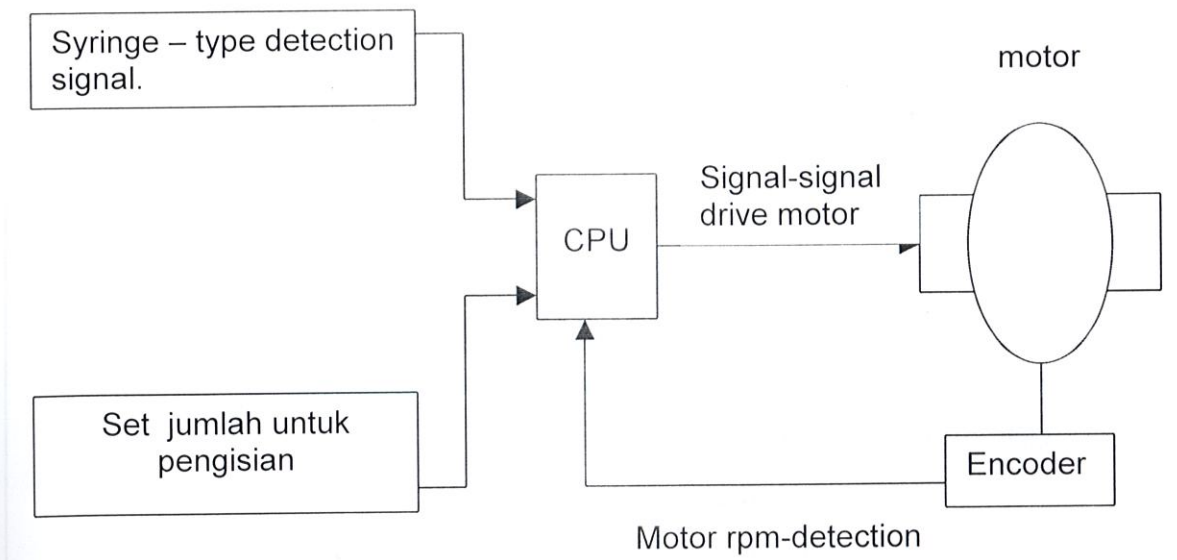


(Blok diagram asas)

Motor bertindakbalas kepada signal-signal dari drive circuit , tetapi tidak distabilkan dalam hubungan kepada pengolakan pemenuhan. Litar signal rujukan dan litar rpm-detection , litar signal rujukan dan litar comparator adalah tidak terkecuali (terlibat) untuk mengurangkan ketidakstabilan ini. Rpm-detection di bandingkan dengan signal-signal rujukan dan kelajuan motor dikurangkan jika terlalu laju dan sebaliknya.

Signal rujukan ditentukan dari jenis syringe pump dan set jumlah dimana untuk dipenuhi (diisi). Litar signal rujukan dan litar kawalan comparator terdiri daripada single chip prosessor. Unit rpm detection terdiri daripada 2 encoder yang disambungkan secara terus ke corong (shaft) motor.

4.2.2 Blok diagram ringkas Motor Drive Unit :



4.3 Komponen-komponen Sistem Elektrikal

Nama	Fungsi
Control Board	CPU ROM RAM Litar kuasa ON/OFF Litar DC motor Butang input dan paparan LED Litar cac bateri Litar bekalan kuasa 5v Litar watchdog A/D input Litar Audible Alarm Litar Pengesan voltan bateri lemah Litar kuasa 12v Litar input encorder signal
Play Board	Suis I/O Panel Kawalan Paparan LED Litar driver LED
Encorder Board	Mengesan pemusingan dan posisi motor cam shaft.

4.3.1 Struktur elektrik

Unit bekalan kuasa

- 10 dan 15V pengatur voltan
- cas bateri
- lampu kuasa

Unit kawalan

- CPU
- Motor drive
- Display drive
- Over – discharge prevention

Unit logik

- kawalan motor
- ayunan buzzer
- failsafe
- pengesanan rpm
- pembahagian frekuensi

Panel keyboard

- keying – in unit

Unit pengesanan overload

- photointerrupter untuk mengesan overload

Unit pengesanan sisa

- photointerrupter untuk mengesan jumlah sisa.

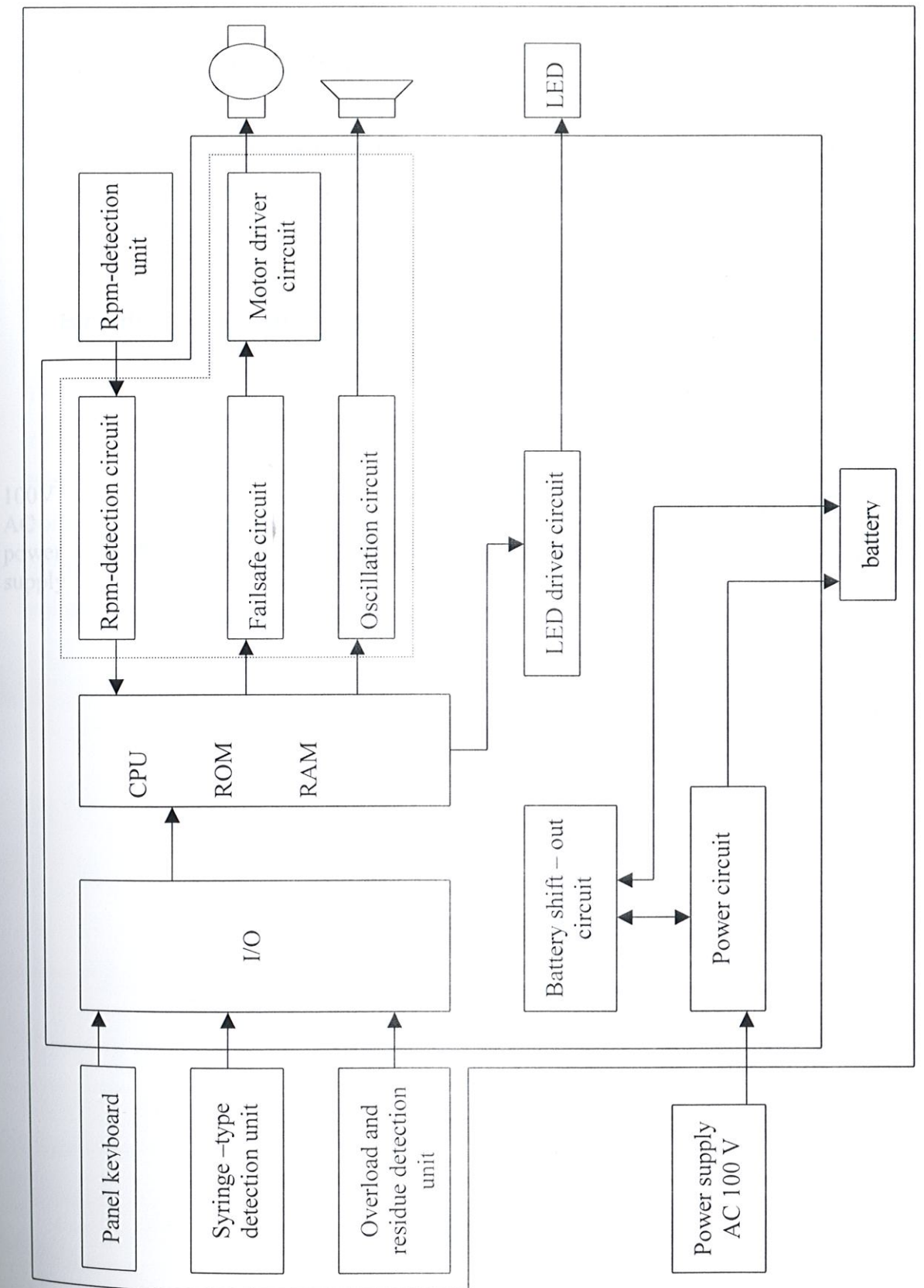
Unit pengesanan syringe

- elemen magnetik

Unit rpm-detection

- photointerrupter untuk mengesan rpm

4.3.2 Blok diagram elektrikal

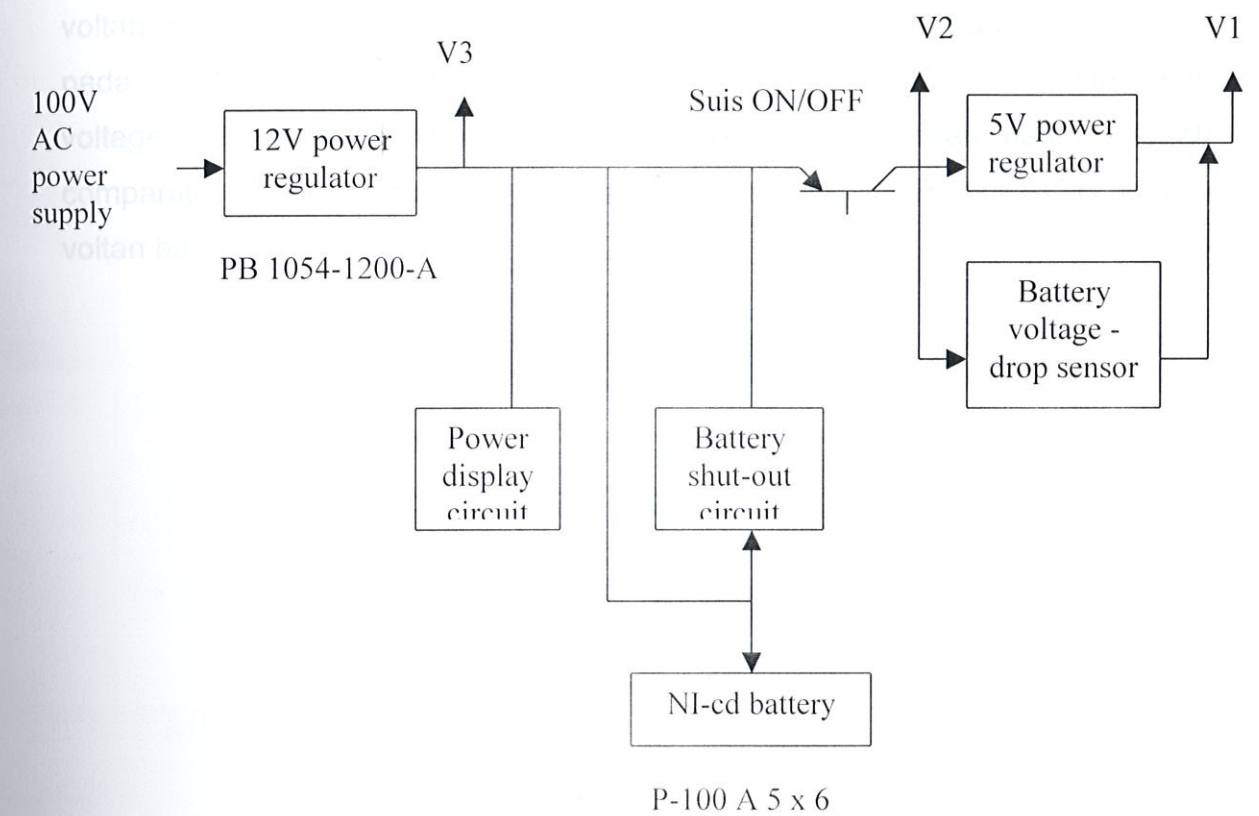


4.3.3 Fungsi-fungsi sistem elektrikal

4.3.3.1 Litar kuasa (control board)

Litar kuasa dibahagikan kepada unit pengatur bekalan kuasa 12V , unit pengatur bekalan kuasa 5V , battery voltage drop sensor dan litar paparan POWER LED.

Blok diagram Power supply



a. pengatur bekalan 12V

Satu bekalan 12V yang konsten (berterusan , tetap) dibuat dari bekalan kuasa dan digunakan untuk cas bateri , untuk pengatur bekalan 5V , POWER LED dan motor.

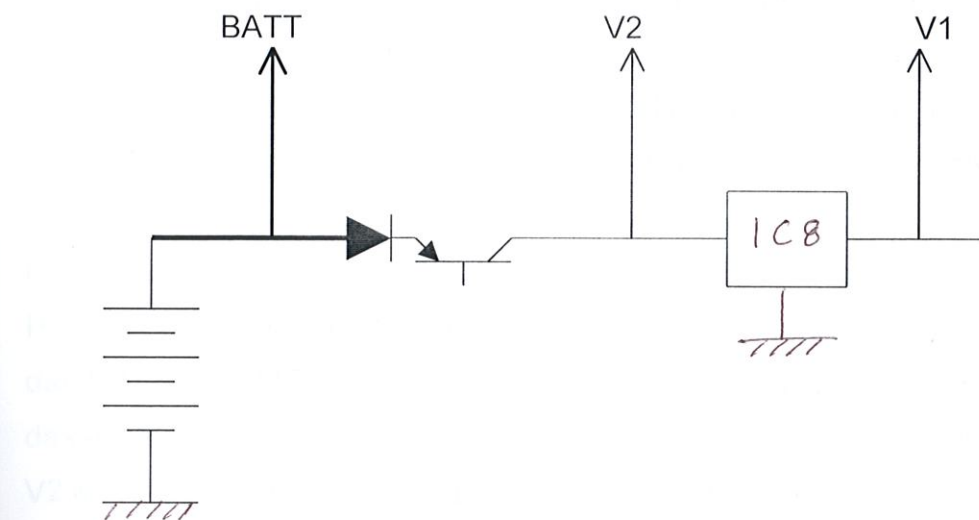
b. pengatur bekalan 5V

Voltan berterusan V1 (5V) dibuat dari V2 dan dibekalkan ke litar yang tidak dibekalkan oleh V2 dan V3.

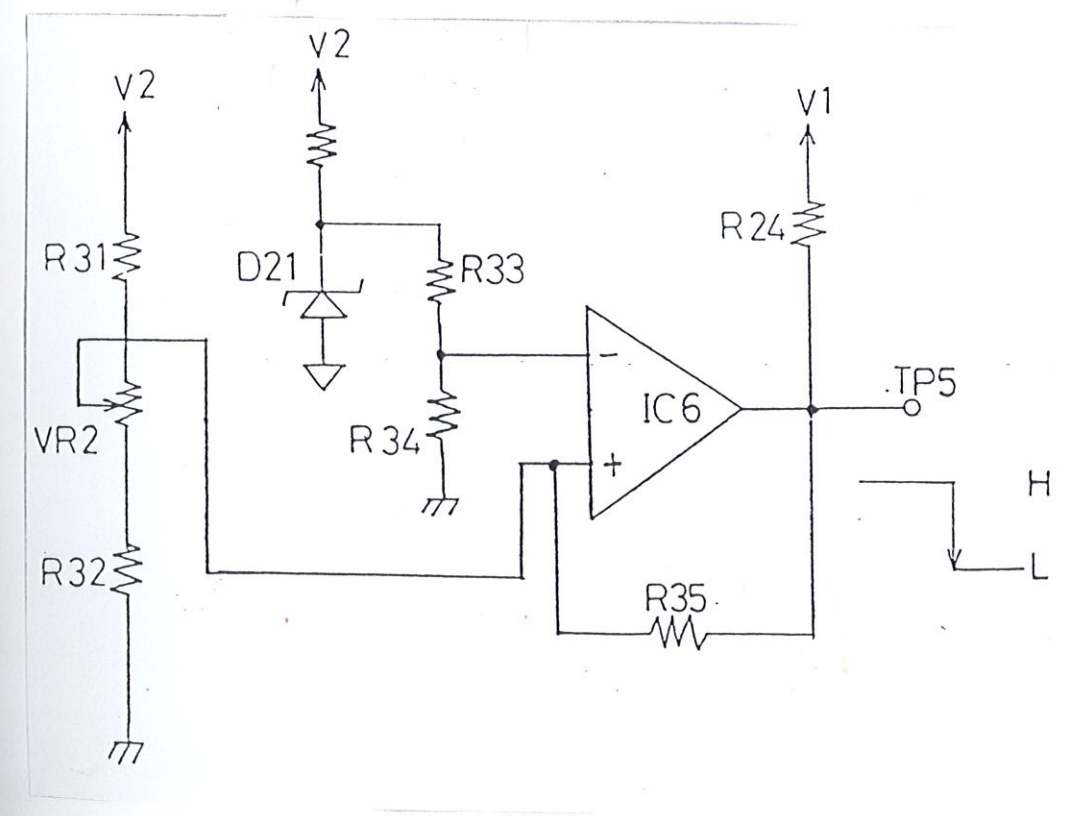
c. unit battery Voltage – Drop Sensor Comparator

Terdapat dua perbandingan satu digunakan untuk hasilkan alarm jika paras voltan bateri jatuh , dan satu lagi digunakan untuk shuff-off bateri. Paras signal pada pin 1 of IC 6 berubah dari HIGH ke LOW apabila keluaran dari bateri voltage-drop alarm comparator adalah $0.5 \pm 0.1V$. dengan bateri shut-off comparator , paras signal pada pin 2 of IC 6 berubah dari LOW ke HIGH apabila voltan bateri adalah $\pm 6V$.

Battery Voltage –Drop Alarm Comparator Circuit



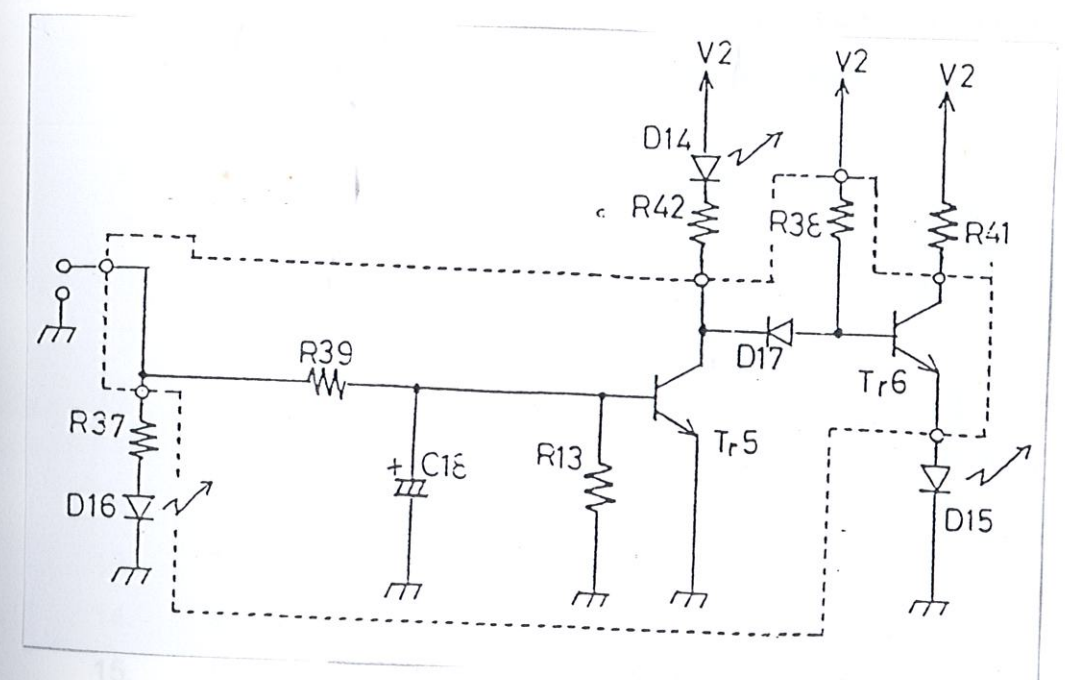
Circuit Diagram of Power Circuit



d. litar bekalan kuasa LED

Litar ini digunakan untuk CHARGE ,BATTERY dan POWER LEDs. CHARGE LED menyala apabila unit disambungkan ke bekalan AC. Bekalan kuasa AC menyebabkan arus mengalir pada R37 dan D16 dan CHARGE LED (D16) untuk nyalaan. Arus juga mengalir pada R39 dan R40 , voltan +/- 0.7V dikenakan pada dasar Tr5. Apabila suis di on kan , arus mengalir di POWER LED (D14) , R42 dan Tr5 , menyebabkan POWER LED menyala. Bila Tr5 on , Tr6 off dan BATTERY LED (D15) tidak menyala. Jika wayar AC ditarik , tiada arus mengalir dari R37 dan CHARGE LED off , Tr5 off , dan POWER LED off . Voltan pada dasar Tr6 bertukar dari 0.7V ke 2.6V dan Tr6 on. Bila Tr6 on , arus mengalir dari V2 ke R41 , Tr6 dan D15 dan BATTERY LED menyala.

Power LED Drive Circuit



4.3.3.2 unit kawalan terbahagi kepada 4

Terbahagi kepada CPU , Motor drive unit , LED Drive unit dan Unit shut-out bateri.

a. CPU (ICs 1 dan 2)

		Pin	fungsi
1.	IC1	P10 ~ P13	output LED scanning signals
2.	IC1	P20 ~ P23	for connecting additional 10 Ports (IC2)
3.	IC1	DB0 ~ DB7	signal-signal data keluaran LED
4.	IC1	INT	O/P interrupt signal
5.	IC1	P6	O/P failsafe signal
6.	IC1	P17	O/P failsafe signal
7.	IC1	ALE	O/P interrupt clock pulse (400 Hz)
8.	IC1	P15	O/P buzzer drive signal
9.	IC1	P14	O/P motor drive signal
10.	IC1	T1	input rpm detection signal
11.	IC2	P40 , P41	signal masukan pengesan syringe
12.	IC2	P50	signal masukan bateri voltage drop
13.	IC2	P51	Input residue detection signal
14.	IC2	P52	input overload detection signal
15.	IC2	P60 ~ P62	output panel keyboard scan signal.
16.	IC2	P70 ~ P73	input panel keyboard data signal.

Nota :

IC1 : 8 bit single chip prosessor

IC2 : extended 10 ports.

b. unit drive motor

signal – signal panduan motor dari CPU unit logik (pin 15) dan R76 dan dibekalkan ke dasar Tr1. Tr2 dan R77 mengawal arus motor , mengelakkan arus yang melebihi 150mA dari sampai ke motor .

D27 mengelakkan pembalikkan voltan dari motor dari sampai ke bekalan kuasa.

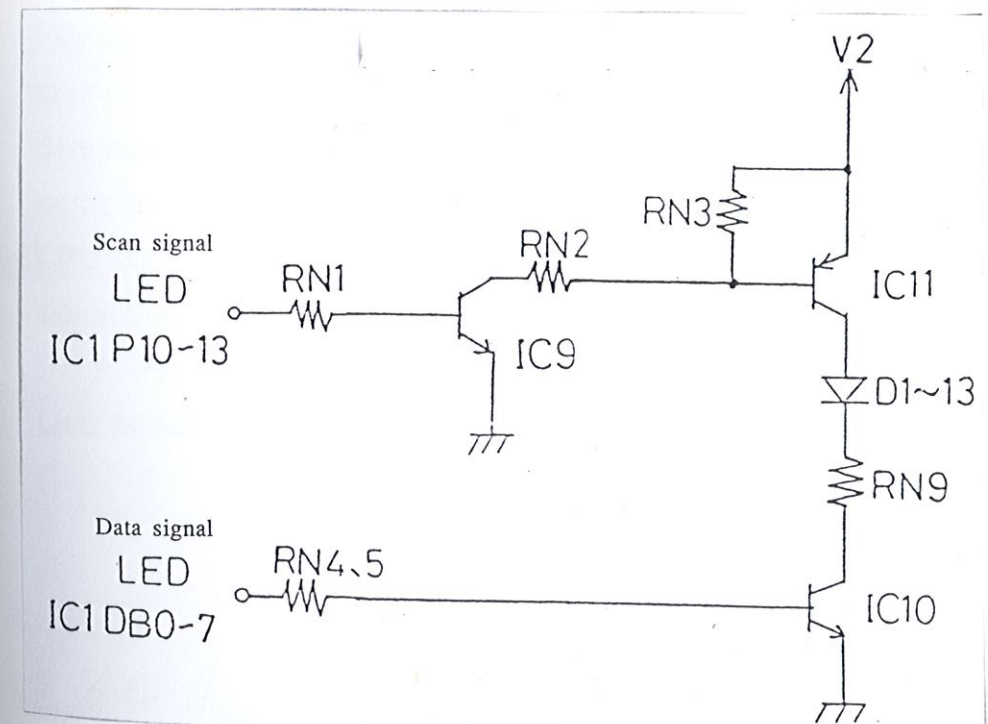
c. LED Drive Unit.

LEDs adalah . kecuali bagi POWER (D14) BATTERY (D15) dan CHARGE (D16) LEDs , LEDs di bahagikan kepada 4 kumpulan dan menala dalam setiap 2.5 m/saat.

4 kumpulan tersebut adalah :

- i. D1 , D8 , D9 , D10 , D11 , D12 , D13
- ii. D2 , D7
- iii. D3 , D6
- iv. D4 , D5

LED Drive Circuit.



4.3.3.3 Unit logik

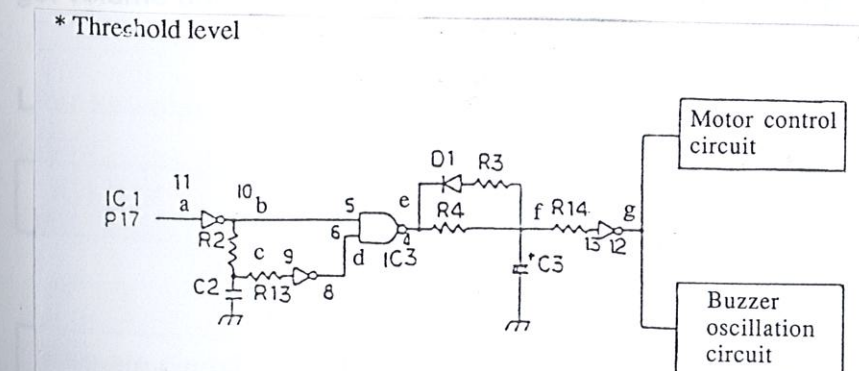
Unit logik dibahagikan kepada litar failsafe , litar kawalan motor , litar buzzer oscillation , litar rpm – detection dan litar pembahagi frekuensi.

a. failsafe circuit

Jika , atas pelbagai sebab ,fungsi-fungsi CPU terganggu , terdapat risiko motor bergerak dengan kelajuan yang penuh. Litar failsafe direka untuk memaksa motor berhenti dengan pantas dengan kedengaran bunyi buzzer yang berterusan adalah bagi memberitahu operator tentang keadaan ini.

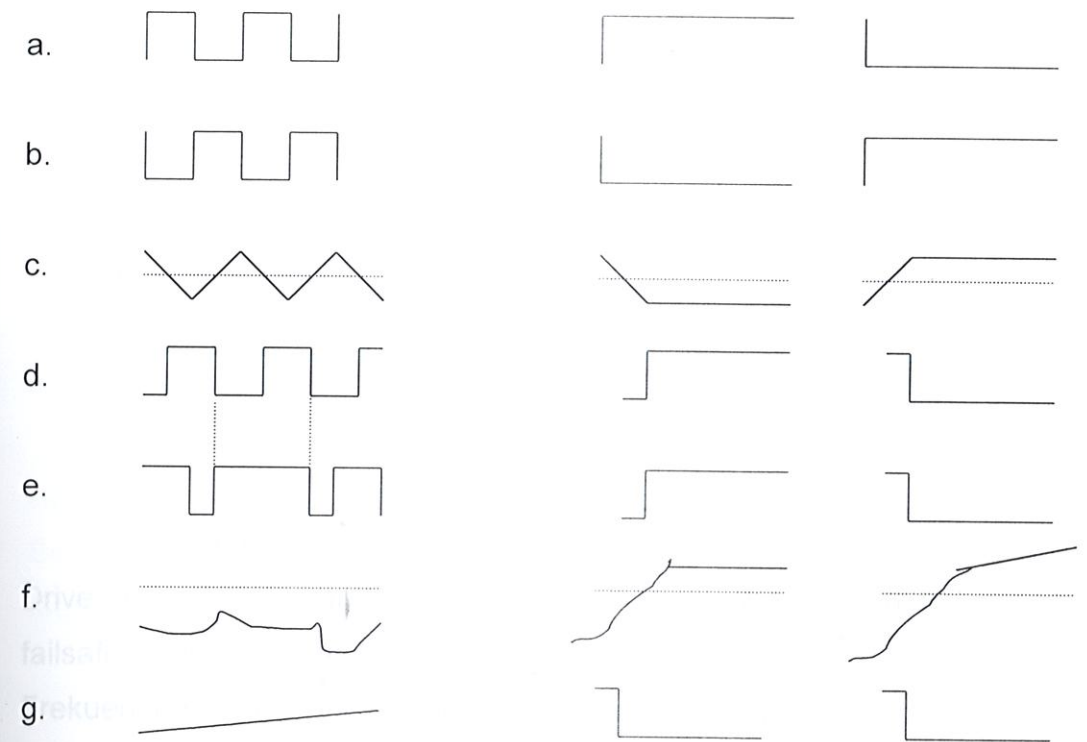
Bila CPU berfungsi secara normal keluaran signal failsafe adalah gelombang segiempat setiap 9.6 m/saat. Signal ini ditunda (lambat) pada C2 untuk memperoleh signal d. Signal d dan signal masukan melepasi get NAND bagi kapasiti C3 , signal e bertukar ke LOW sebelum signal tiba ke paras threshold dan load pada C3 melepasi sebelum R3 dan dicaj; signal pada f tidak tiba pada paras threshold dan signal output g dalam litar failsafe ditetapkan HIGH. Jika CPU diluar kawalan , signal failsafe ditetapkan samada LOW atau HIGH dan signal output g ditetapkan LOW.

Litar ini merupakan litar failsafe dan bentuk gelombang.



Normal

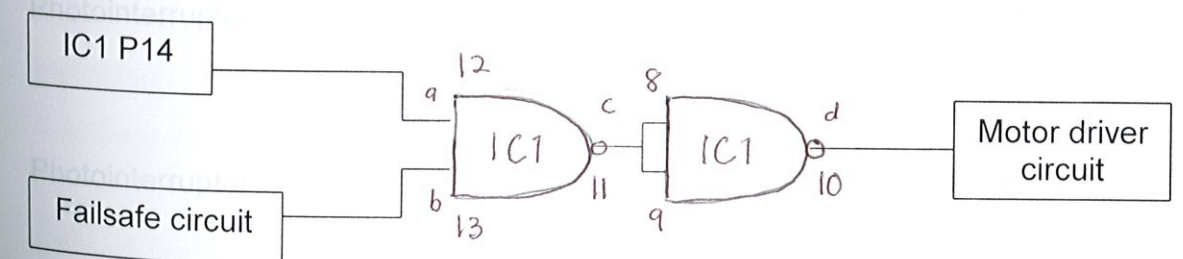
Abnormal



b. litar kawalan motor

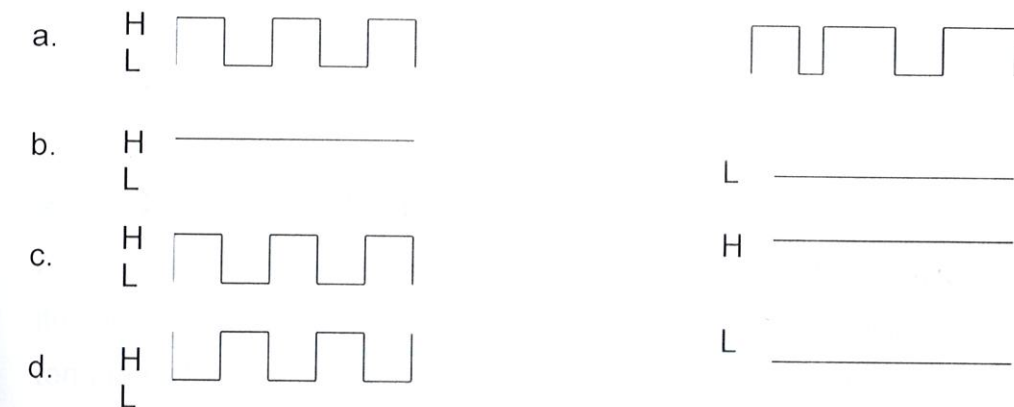
Litar ini menetapkan motor drive signal kepada LOW (untuk berhenti motor) apabila fungsi failsafe trip. Pusingan gelombang pada (a) berubah berdasarkan get volume dan jenis syringe. Signal HIGH selagi suis FAST ditekan.

Litar kawalan motor dan bentuk gelombang



Normal

abnormal



Bagian

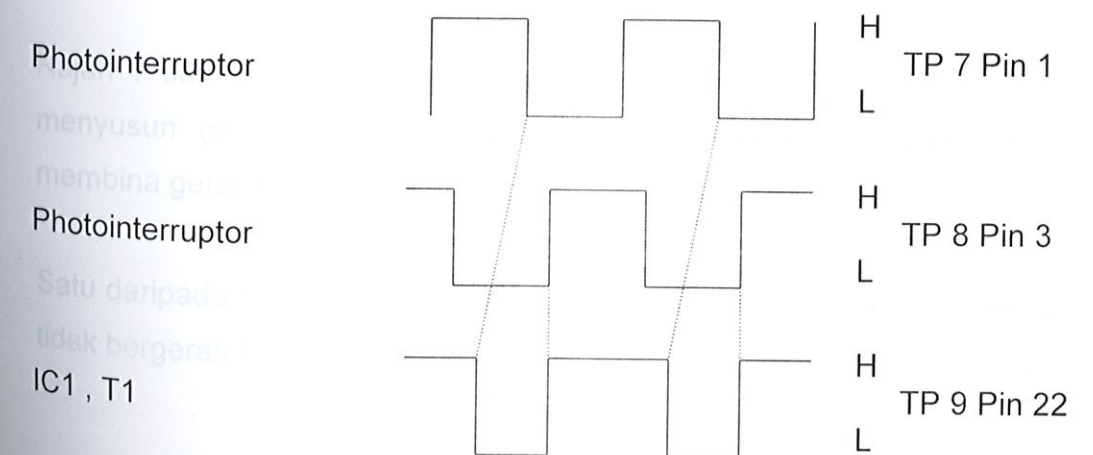
Semua c. buzzer oscillation circuit

Drive ini menggunakan keluaran signal driver buzzer dari pin 15 IC1 dan signal failsafe ke start oscillation dan drive buzzer.

Frekuensi oscillation boleh dilaraskan (dalam lingkungan +/- 3Hz ke +/- 7Hz) menggunakan variable resistor VR1 pada control board.

d. rpm-detection circuit.

Unit ini adalah gabungan signal 2 photointerruptor pada flip-flop dan masukkan mereka ke TI IC1. signal-signal keluaran dari photointerrupt dan yang dimasukkan ke TI IC1 di monitor sebagai output TP7 , TP8 dan TP3. rajah dibawah menunjukan ketiga signal ini.



e. frequency Divider Circuit

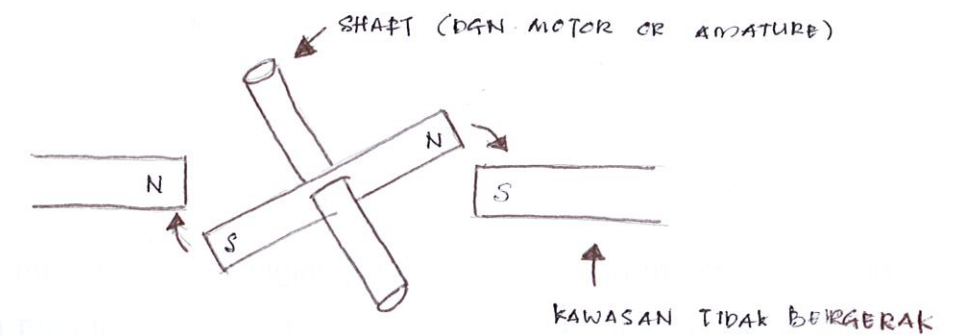
Litar ini memisahkan denyut masa 400kHz dimana ia output dari IC1 (ALE) dan keluaran-keluaran signal interrupt 20Hz. Litar terdiri daripada frequency demultiplier , one –shot multivibrator dan flip-flop.

4.3.3.4 Motor Elektrik

Penyalan dan pemancaran adalah penggunaan penting kuasa elektrik. Selain itu, penggunaan besar adalah mewujudkan gerakan. Mesin yang menukarkan tenaga elektrik ke gerakan putaran dipanggil motor elektrik.

Bagaimana motor berfungsi.

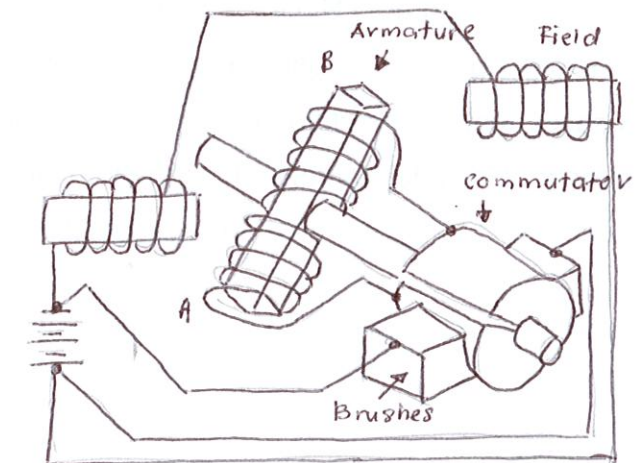
Semua motor elektrik bekerja pada satu prinsip. Ia menggunakan 2 medan magnet.



Rajah : semua motor bergantung kepada daya satu medan magnet untuk menyusun (sejajar) dirinya sendiri dengan satu lagi medan magnet untuk membina gerakan memutar.

Satu daripada medan-medan dibina dari coil (lingkaran) atau magnet kekal yang tidak bergerak (tetap). Medan satu lagi datang dari coil atau magnet-magnet pada

satu batang (shaft) memutar melalui bahagian tengah motor. Himpunan shaft dipanggil armature atau rotor bergantung kepada jenis motor.

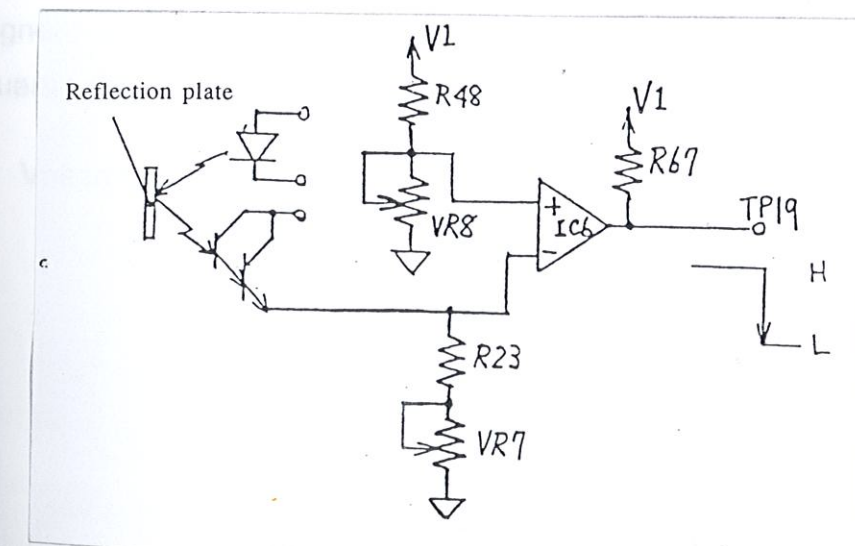


Rajah : menunjukan bahagian yang berputar cuba membariskan dirinya sendiri dengan medan magnet yang diwujudkan oleh bahagian yang statik. Bila north dan south poles adalah terlalu hampir antara keduanya , ia akan berhenti dan mengekalkan posisinya.

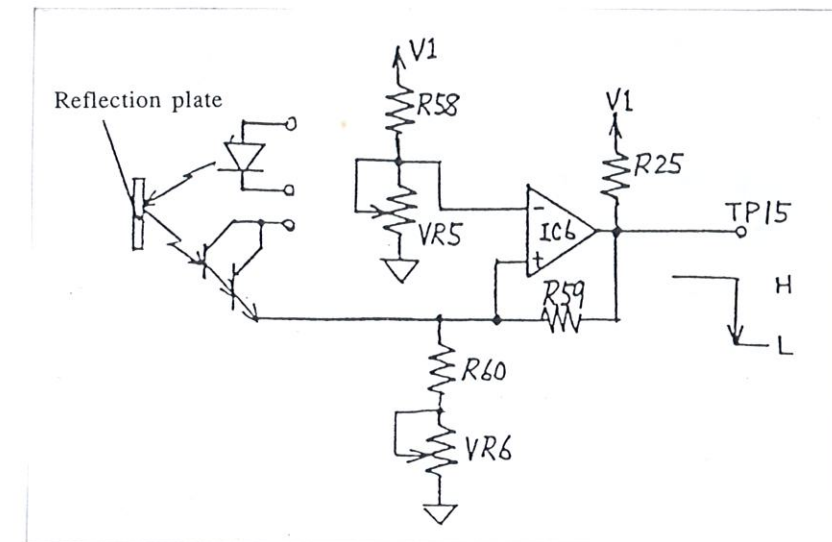
4.3.3.5 Unit Pengesanan- Overload , Unit Pengesanan – Sisa dan Unit Pengesanan – Putaran

Unit Pengesanan – Putaran terdiri daripada dua photointerruptor. Setiap photointerruptor terdiri daripada photodiod dan phototransistor , cahaya dari photodiod biasanya dikutip dan di ON oleh phototransistor. Phototransistor akan OFF jika photointerruptor memotong atau menghentikan cahaya.

Unit pengesanan – Overload dan unit pengesanan –sisa terdiri daripada photosensor jenis recflection. Phototransistor OFF apabila label reflection tidak muncul dan ON bila ia muncul.



Rajah : Litar Unit Pengesanan –Sisa.

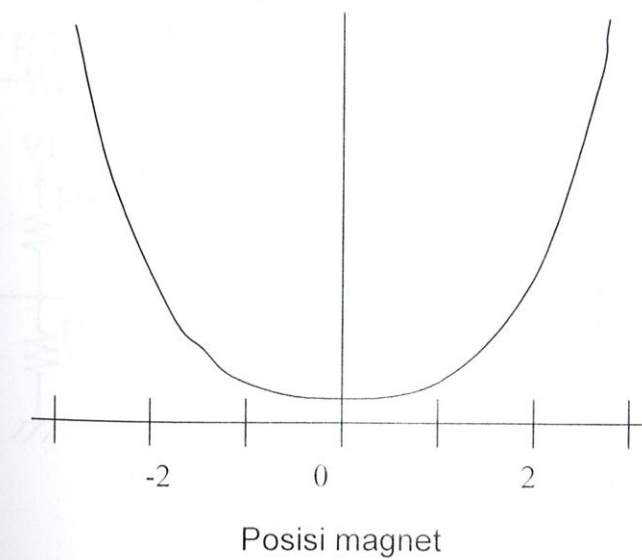


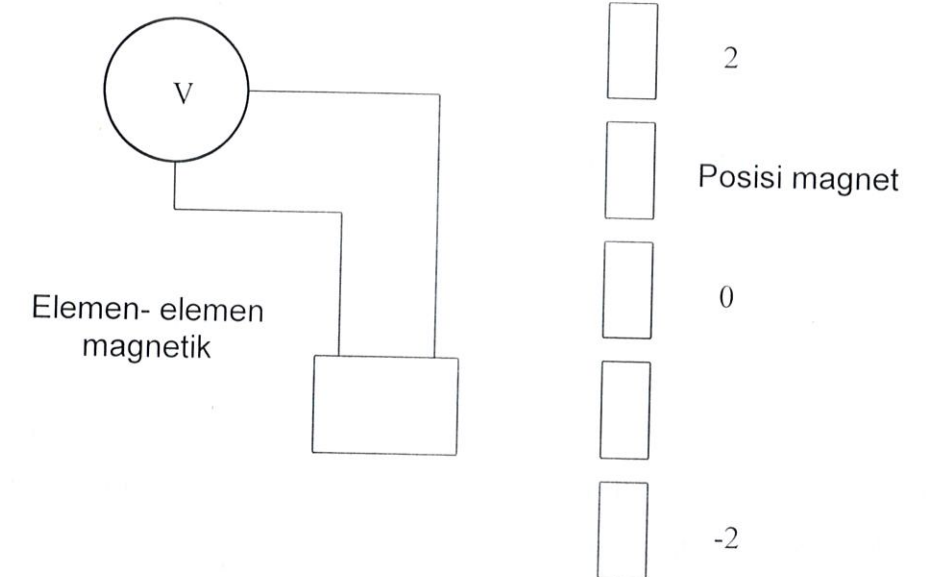
Rajah : Litar Unit Pengesanan – Overload.

4.3.3.6 Unit Pengesanan Jenis Syringe

Unit ini terdiri daripada dua elemen magnetik , magnet – magnet dipasang pada batang pengapit (clamp shaft). Pengapit (clamp) digerak atas atau bawah berdasarkan jenis syringe yang dipasang , yang seterusnya mengubah posisi magnet-magnet. Voltan ,dimana berubah bergantung pada saiz syringe adalah keluaran dari dua elemen magnetik.

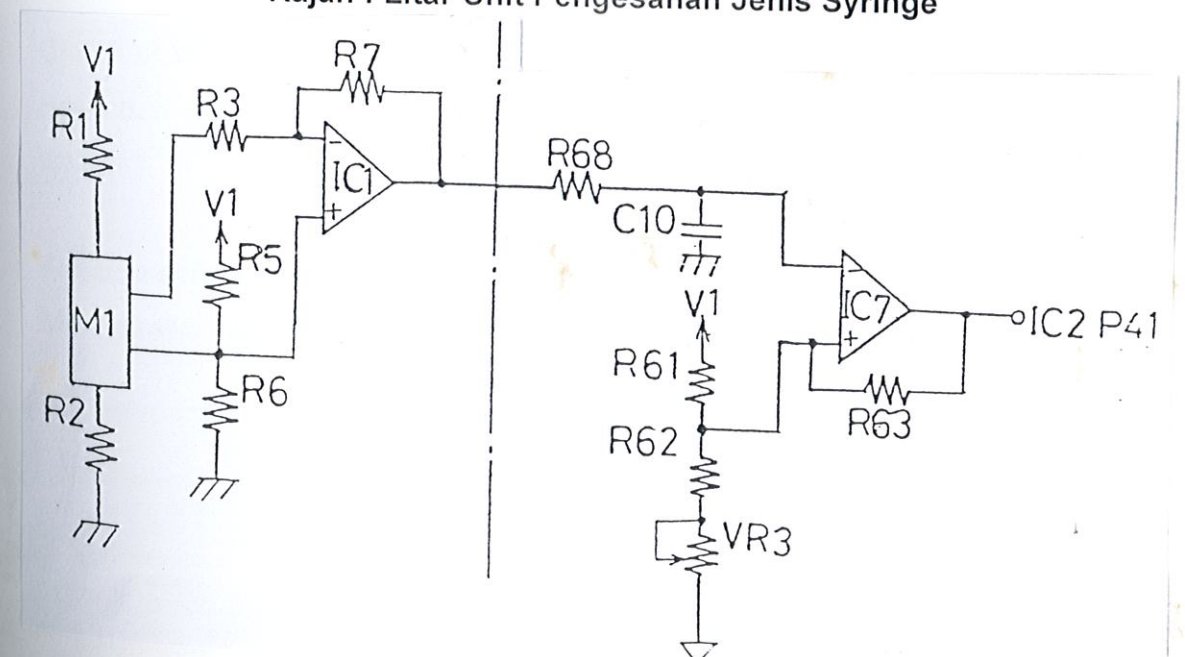
Voltan keluaran





Syringe	Elemen-elemen magnetik	
	M1(L)	m2(L)
None (L)		
20	H	L
30	H	L
50	L	H
None (H)	L	L

Rajah : Litar Unit Pengesanan Jenis Syringe



4.4 Komponen – komponen Mekanikal

Berikut adalah butiran dan deskripsi komponen-komponen mekanikal.

Motor

Menjana gerakan pemutaran berdasarkan arahan mikroprosesor.

Spur gear

Memancarkan putaran motor ke skru kelajuan

Skru kelajuan

Dalam kombinasi dengan half-nut , mengubah putaran spur gear pada gerakan garis lurus. Apabila melaras dan memindahkan syringe , half-nut dipisahkan daripada skru kelajuan dimana syringe plunger driver tidak dapat bergerak bebas.

Silinder (slider)

Silinder menahan half-nut. Apabila half-nut terkunci dengan betul bersama skru kelajuan , silinder memandu half-nut oleh itu , ia bergerak selari dengan skru kelajuan. Gerakan garis lurus half-nut dipancarkan ke syringe plunger driver melalui shaft penyambung silinder.

Clutch shaft

Bertindak sebagai fulkrum apabila half-nut dan skru kelajuan dipisahkan atau terkunci.

Tension spring

Mengekalkan keadaan half-nut dan skru kelajuan terkunci setiap masa.

Rod pemandu (Guider rod)

1. satu panduan untuk mengerjakan silinder dalam selari bersama skru kelajuan.
2. memberi kedudukan silinder pada skru.
3. mengelakkan putaran dalam kewujudan skru kelajuan.
4. dengan sokongan dari panduan luaran , memandu angel ke wujudnya skru kelajuan.

Silinder connecting shaft

Memancarkan gerakan garis lurus half-nut , diterima oleh silinder ke syringe plunger driver.

Radial bearing

Menerima pemenuhan radial pada skru kelajuan.

Thrust bearing

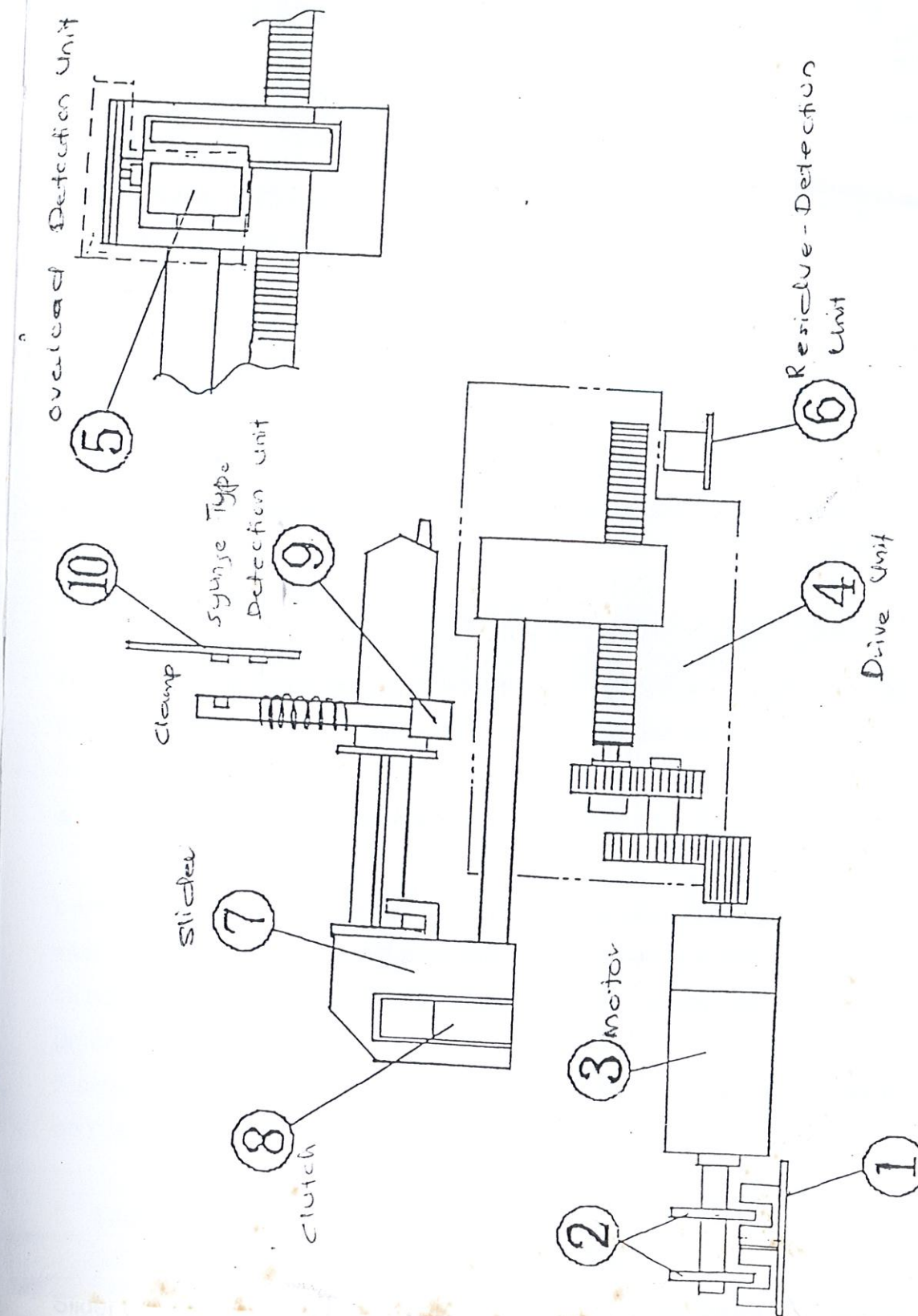
Menerima punca reaksi penuh terletak pada skru kelajuan dalam 'thrust direction'

Spring flat.

1. Menyokong thrust bearing
2. Satu strain gauge dilekatkan ke spring flat mengukur punca axial diberikan ke skru kelajuan dengan mengesan jumlah deformasi ke dalam spring.

4.4.1 Struktur Diagram Sistem Mekanikal

Nama	Fungsi
1. Rotation-Detection Board	- photointerruptor bagi pengesanan putaran.
2. Encoder (penkod)	- bagi penyingkiran cahaya bagi photointerruptor untuk pengesanan putaran
3. Motor	
4. Unit Drive	- mekanisme pemancaran
5. Unit Overload Detection	- photointerruptor untuk overload detection
6. Board Pengesanan-Sisa	- photointerruptor untuk pengesanan sisa/baki.
7. Slider	
8. Clutch	- membuka kunci slider
9. Unit Pengapit (clamp)	- pengesanan jenis syringe - penahanan syringe
10. Board Pengesanan jenis Syringe	- elemen hole untuk mengesan jenis syringe



Rajah 4.4.1.1 Struktur Diagram Sistem Mekanikal

4.4.2 Bagaimana Sistem Mekanikal Bekerja

1. Rotation –Detection Unit Encoders.(Nos.1 dan 2)

Dua encoder , disambung secara terus ke batang motor , keluarkan cahaya ke photointerruptor pada kelajuan yang sesuai dengan putaran motor , menjadikannya tidak mustahil untuk mengesan operasi motor.

2. Motor.(No.3)

Unit motor terdiri daripada DC Motor dan gear head. Fungsi motor berdasarkan signal-signal drive motor yang diterima dari unit kawalan.

3. Unit Drive (No. 4)

Unit ini bertanggungjawab bagi menukarkan putaran motor ke satu aksi linear bagi slider. Rpm motor dikurangkan oleh gear, dimana drive skru kelajuan.

4. Residue-Detection Unit (No.6)

Lampu photointerruptor pengesan sisa terganggu dan alarm berbunyi jika slider bergerak betul-betul sebelum titik penghabisan .Jumlahnya pada tahap ini adalah 2.0 ml untuk syringe 50 ml,2.25 ml untuk syringe 30 ml dan 2.2 ml untuk syringe 20 ml.

Elemen residue-detection off bila jumlah lebih besar daripada had alarm dan on bila alarm dikeluarkan.

5. Slider (No. 7)

Slider disambung ke blok unit drive dan bergerak dalam garis lurus semasa motor berputar untuk menolak syringe.

6. Clutch (Nos. 4 dan 8)

Clutch disambung ke feed nut. Feed screw disengaged dari feed nut bila clutch keluar, dimana release kunci slider dan membebaskan slider.

7. Clamp dan syringe-type-detection unit (Nos. 9 dan 10)

Clamp ada 2 fungsi; untuk menahan syringe di tempatnya, dan untuk mengesan jenis syringe.

Syringe ditahan oleh clamp, posisinya berubah berdasarkan jenis syringe yang dimuatkan. Perubahan posisi ini menyebabkan posisi magnet pada clamp shaft turut berubah. Kesan magnet-magnet ini pada elemen-elemen magnet syringe type-detection juga berubah berdasarkan jenis syringe. Keluaran voltan oleh 2 elemen magnet membuatkan pembandingan-pembandingan on atau off dalam kombinasi-kombinasi pelbagai berdasarkan kepada posisi magnet-magnet, dimana membolehkan sistem mengetahui apa jenis syringe yang dimuatkan.

4.5 FORMULA

1. pengiraan jumlah pemasukan (infused volume calculation)

ep = bilangan denyut untuk setiap pusingan encoder yang sambung ke motor : 9 P/T

g1 = nisbah pengurangan kelajuan gear yang disambung terus ke motor : 61.506779 : 1

g2 = nisbah pengurangan kelajuan antara skru kelajuan dan gear yang disambung terus ke motor : 4 : 1

L1 = panduan litar kelajuan : 0.15 cm.

Lp = bilangan denyut untuk setiap pusingan skru kelajuan ep x g1 x g2

Iv = Jumlah pemasukan :
= $\frac{\text{cross – sectional area of syringe (cm}^2\text{)} \times L1(\text{ml})}{LP}$

Vo = jumlah pemasukan :
= Iv x encoder count (ml)
(kiraan penkod)

* cross – sectional area of syringe = luas keratan rentas

* P/T = pulse per turn

2. pengiraan kelajuan

$$\begin{aligned} S_{0.1} &= \text{(single - pulse rotation control time for 0.1 ml/h)} \\ &= \frac{1}{(0.1 / 3600) / lv} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ss &= \text{(reference for speed setting)} \\ &= \frac{S_{0.1}}{\text{ml x h x 10}} \end{aligned}$$

BAB 5

TROUBLESHOOTING

5.1 Alarm dan Petunjuk

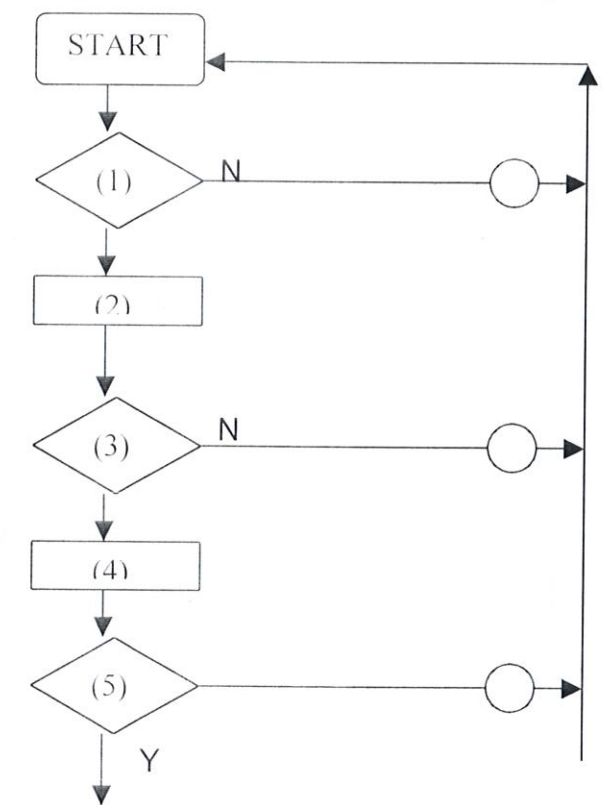
Secara automatiknya akan berhati-hati dengan keadaan alat yang penting kepada pengguna. Petunjuk / petanda visual atau audio yang mana spesifik keadaan alarm yang diketahui disenaraikan di bawah dengan cadangan untuk mengatasi masalah yang terdapat dalam alat.

Petunjuk	Bunyi alarm	Sebab	Pembetulan
Pause alarm	Berterusan	Pengoperasian terhenti	Buat perlarasan yang sesuai kemudian tekan butang START/STOP. Untuk mulakan infusion.
LOW VOL. Indicator bercahaya	intermittent	Isipadu bagi cecair dalam syringe rendah	Jika sesuai sediakan syringe yang lain untuk infused. Tukar syringe bila ia lengkap dan restart infusion.
OCCLUSIO N indicator bercahaya.	berterusan	Litar aliran fluid terhenti atau syringe plunger bergerak dengan tidak betul.	Semak pergerakan dalam syringe atau tiub, semak perletakan bagi syringe dan syringe plunger. Keperluan yang betul. Mulakan infusion
LOW BATT indicator bercahaya.	Intermittent	Bateri tidak cukup kuasa bagi mengoperasikan syringe pump. Syringe pump dioperasikan pada kuasa bateri hanya untuk 10 minit selepas	Sambungkan dengan segera power cord ke Ac power supply dalam turutan dengan mengecas kembali bateri. Jika voltan bateri sangat rendah , ia mungkin ambil beberapa minit untuk henti alarm. Jika alarm berterusan berbunyi lebih daripada 5 minit selepas

		bunyi alarm.	power cord disambungkan , ia mungkin fault dalam bateri tidak betul. Perlu hubungi wakil servis.
LOW VOL / OCCLUSIO N kedua-duanya bercahaya.	Berterusan	Total volume bagi syringe telah di infused.	Unutk hentikan operasi , tekan butang START/STOP , jika perlu reset volume infused ke sifar dan tukarkan infusion rate. Tukar syringe. Untuk restart , tekan butang START/STOP sekali lagi. Untuk menghentikan operasi , keluarkan syringe dan tekan butang ON/OFF.
Semua atau salah satu bercahaya.	Berterusan	Syringe barrel disekat dengan posisi yang tidak sesuai atau jenama / brand yang salah atau saiz bagi syringe pump yang digunakan.	

5.2 Troubleshooting

Carta alir.



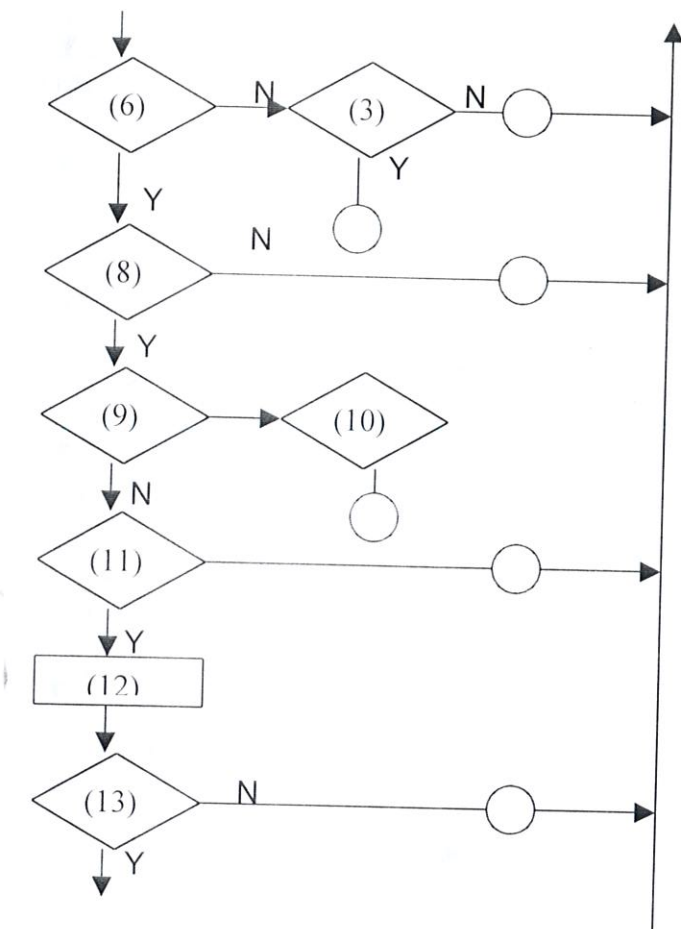
(1) Bila clutch engaged, slider bergerak, bila disengaged, ia tak bergerak.

(2) Sambungkan bekalan kuasa.

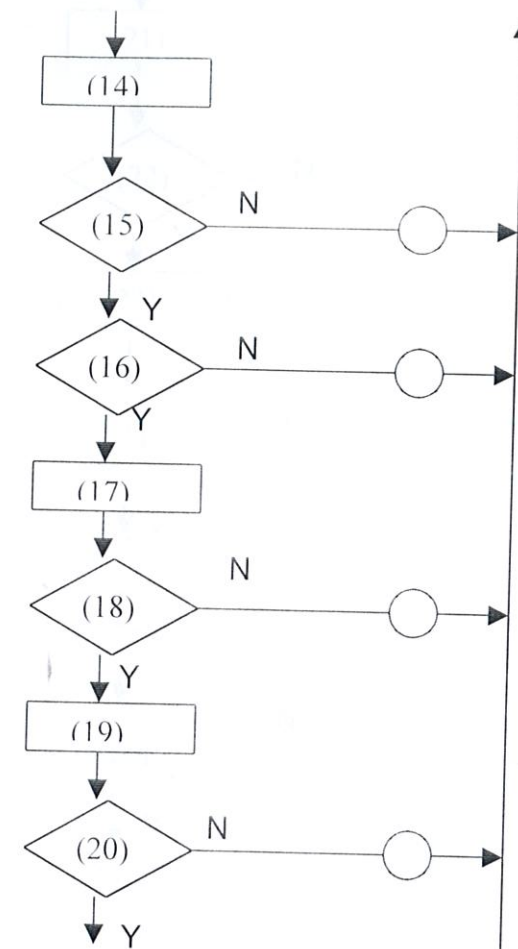
(3) Adakah CHARGE LED menyala?

(4) On kan suis POWER.

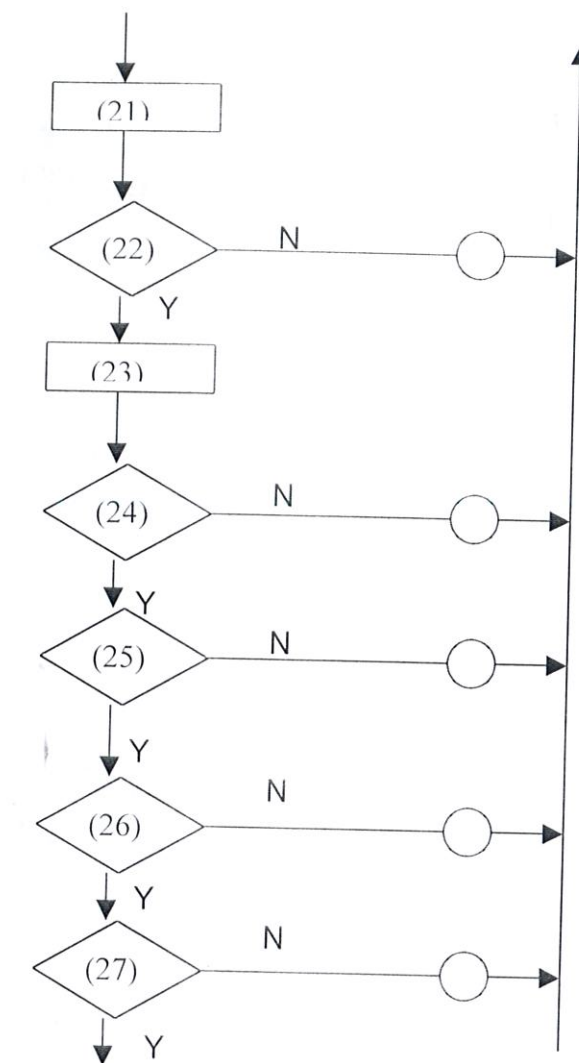
(5) Adakah POWER LED menyala?



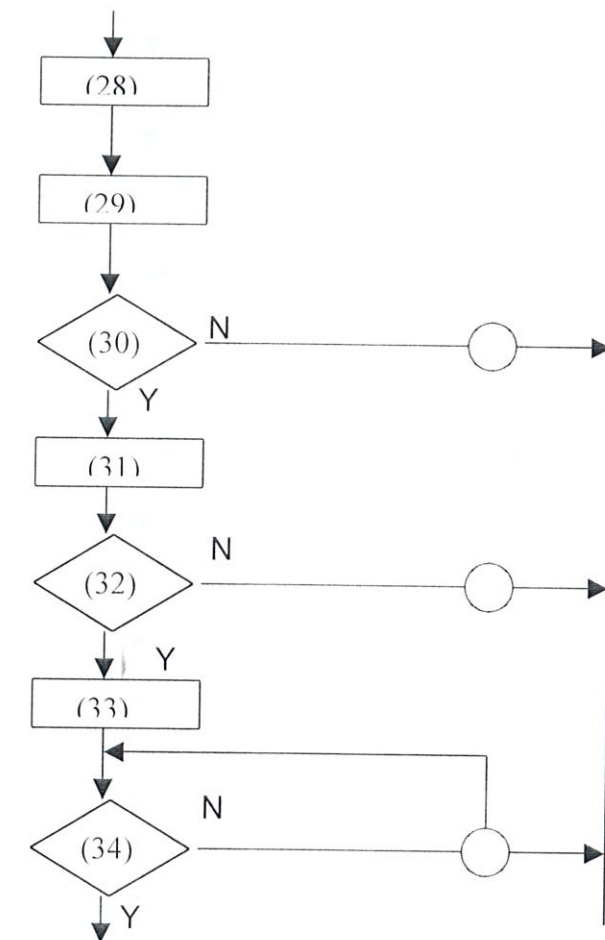
- (6) Adakah fungsi self-ceck bermula?
- (7) Adakah [Er.1] terpapar?
- (8) Adakah self-check dilaksanakan OK?
- (9) Adakah [Er.2] terpapar,dan adakah buzzer berbunyi berterusan?
- (10)Adakah motor berputar?
- (11)Jika [0.0] terpapar,adakah STOP LED berkelip?dan adakah [50],[30],dan[20] LED semua menyala?
- (12)Putuskan sambunagn kabel bekalan kuasa AC.
- (13)Adakah LED CHARGE dan POWER off tetapi BATTERY LED on?



- (14)Sambungkan sekali lagi kabel bekalan AC.
- (15)Adakah buzzer berbunyi >< 2 saat jika suis START atau FAST ditekan?
- (16)Adakah setting pemenuhan berfungsi dengan baik?
- (17)Letakkan syringe 50 ml.
- (18)Adakah LED syringe [50] ml menyala?
- (19)Letakkan syringe 30 ml.
- (20)Adakah LED syringe [30] ml menyala?



- (21) Letakkan syringe 20 ml?
- (22) Adakah Led [20] ml menyala?
- (23) setkan pemenuhan ke 150.0 ml/h.
- (24) Jika tekan dan tahan suis FAST, adakah slider bergerak laju dan adakah volume terpapar?
- (25) Sdakah operasi bermula bila suis START ditekan?
- (26) Jika kamu gerakkan clamp ke posisi atas, adakah motor berhenti, LED syringe [50], [20], dan [30] ml menyala dan buzzer berbunyi berterusan?
- (27) Adakah buzzer berhenti jika suis Buzzer STOP ditekan?



(28) Letakkan syringe 50 ml

(29) Gerakkan slider sebelum penamat.

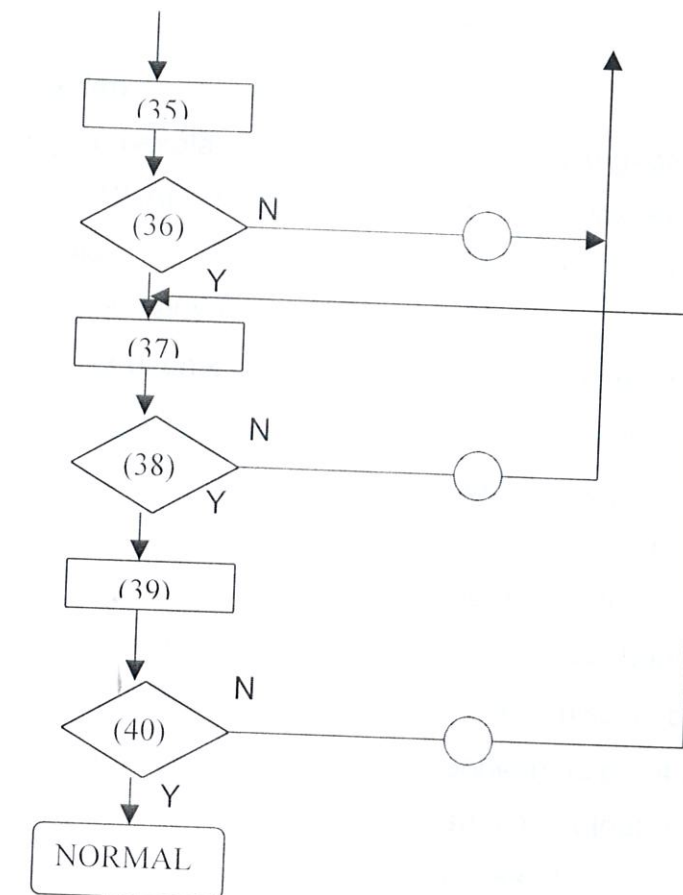
(30) Adakah LED RESIDUE berkelip dan buzzer berbunyi secara putus-putus?

(31) Tekan suis START kemudian suis Buzzer STOP untuk off buzzer.

(32) Selepas shj bermula, adakah lampu OVERLOAD berkelip., buzzer berbunyi dan motor berhenti?

(33) Alihkan slider ke kanan, sambungkan meter tekanan pada syringe 50 ml, set pemasukan ke 150.0ml/h, dan tekan suis START.

(34) Apabila meter tekanan menunjukkan satu bacaan dalam lingkungan 0.9 hingga 1.2 kg/cm, adakah LED OVERLOAD menyala, buzzer berbunyi dan motor berhenti?



(35) Putuskan sambungan bekalan AC, off kan suis bekalan, sambungkan bekalan kuasa boleh laras ke penyambung 7, set bekalan ke +8V, kemudian on suis bekalan.

(36) Perlahan-lahan turunkan voltan. Adakah alarm BATTERY terjumlah 6.5 v dan adakah semua fungsi berhenti pada 6 V?

(37) Sambungkan bateri pada penyambung 7 dan sambungkan lagi kable bekalan.

(38) Adakah self-check bermula?

(39) Adakah LED untuk BATTERY menyala?

5.3 Troubleshooting dan Simptom

Masalah	Tindakan
Apabila disambung ke bekalan AC. - lampu CHARGE tidak menyala - LED tidak menyala	a. periksa kegagalan LED b. Periksa fuis terbakar c. Periksa sambungan CN1 dan CN8
Suis kuasa gagal untuk di on kan	a. periksa output voltan b. periksa sambungan CN 8 c. sahkan output dari pin 9 d. periksa litar kuasa e. periksa output voltan 5V
LED gagal menyala ketika self-test	a. periksa sambungan yang betul b. periksa display board
Tiada alarm audible	a. sahkan output 4 pin b. sahkan output pin 13 c. periksa Buzzer
Spring pemampat berubah	a. betulkan posisi spring pemampat
Kerosakan feed skru Rod bengkok Kesilapan posisi mounting drive unit	b. gantikan unit drive c. gantikan unit drive d. laras posisi mounting
Kecacatan kabel bekalan AC Fius terbakar Kecacatan bekalan kuasa DC Kecacatan pemasangan penyambung	a. gantikan kabel b. gantikan fuis c. gantikan DC bekalan d. lap penyambung menggunakan alkohol dll
Kecacatan suis bekalan kuasa Kecacatan pemasangan penyambung (CON 7)	a. gantikan unit bekalan b. lap penyambungan dengan alkohol

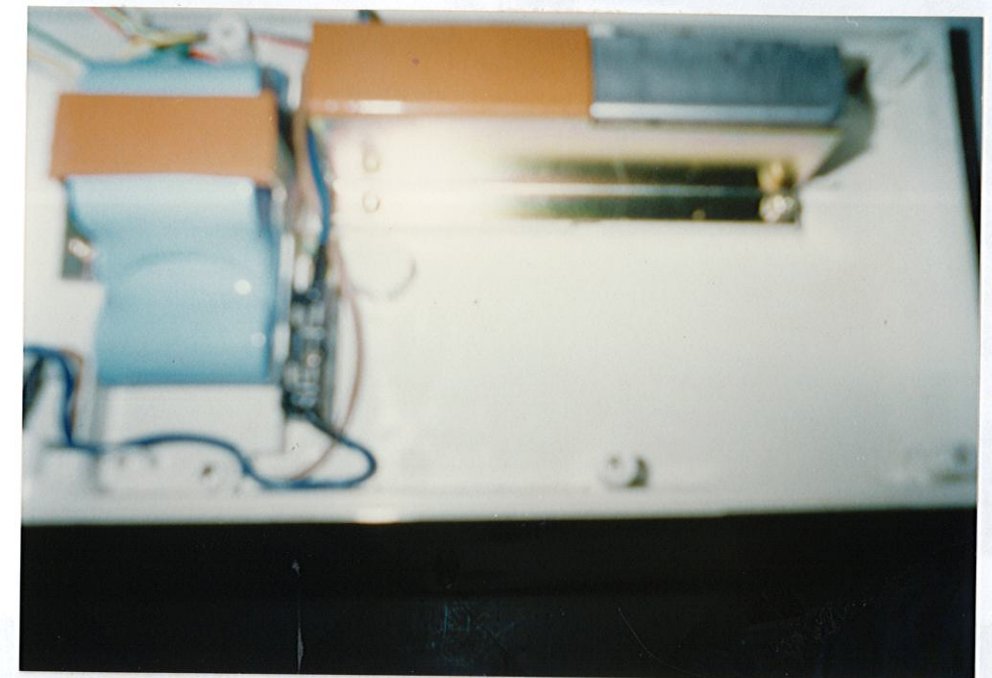
Kecacatan litar kuasa 12 V	c. gantikan board kawalan
Kecacatan litar LED	d. gantikan board kawalan
Kecacatan litar kuasa 5 V	a. gantikan board kawalan
Kerosakan CPU, LED drive Circuit atau LED	b. gantikan board kawalan
Kecacatan litar buzzer	c. setkan volume ke maksima
Kerosakan buzzer	d. gantikan buzzer
Kerosakan motor	a. gantikan motor
Kecacatan pemasangan penyambung (CON 6)	b. lap penyambung menggunakan dengan alkohol
Kecacatan pemasangan penyambung (CON 1 dan 3)	a. lap penyambung menggunakan dengan alkohol
Kerosakan board pengesan – putaran	b. gantikan board pengesan – putaran.
Kerosakan board pengesan - `sisa	c. Gantikan board pengesan - sisa
Kecacatan pemasangan penyambung (CON 2)	a. lap penyambung menggunakan dengan alkohol
Kerosakan board pengesan – syringe	b. gantikan board pengesan – syringe
Kecacatan pemasangan penyambung (CON 7)	a. lap penyambung menggunakan dengan alkohol
Voltan bateri habis	b. cas
Kerosakan panel keyboard	a. gantikan panel keyboard
Kecacatan 'contacts' dalam penyambung-penyambung 4 dan 5	b. lap penyambung menggunakan dengan alkohol
Kerosakan unit drive	a. laras atau ganti benda yang rosak.
Kerosakan spring pemampat	b. Gantikan spring pemampat
Kesilapan mounting terhadap unit slider	c. Perlarasan semula

5.4 Peralatan untuk membaiki

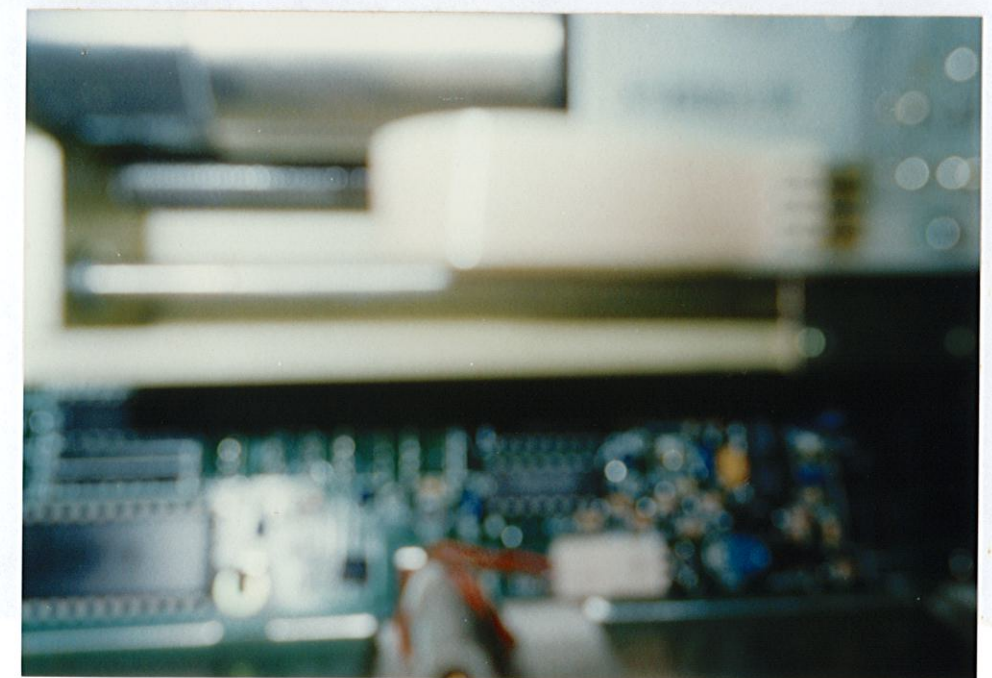
Ikuti senarai peralatan yang diperlukan bagi litar dan system pelarasan :

2. Digital Voltmeter
3. Osiloskop
4. Gauge tekanan, 0-2 kgf/cm²
5. Graduated silinder dan bikar
6. Stop watch
7. Insulation resistance meter (500 V)
8. Peralatan tangan
 - skrudriver Philip
 - spanar hexagonal

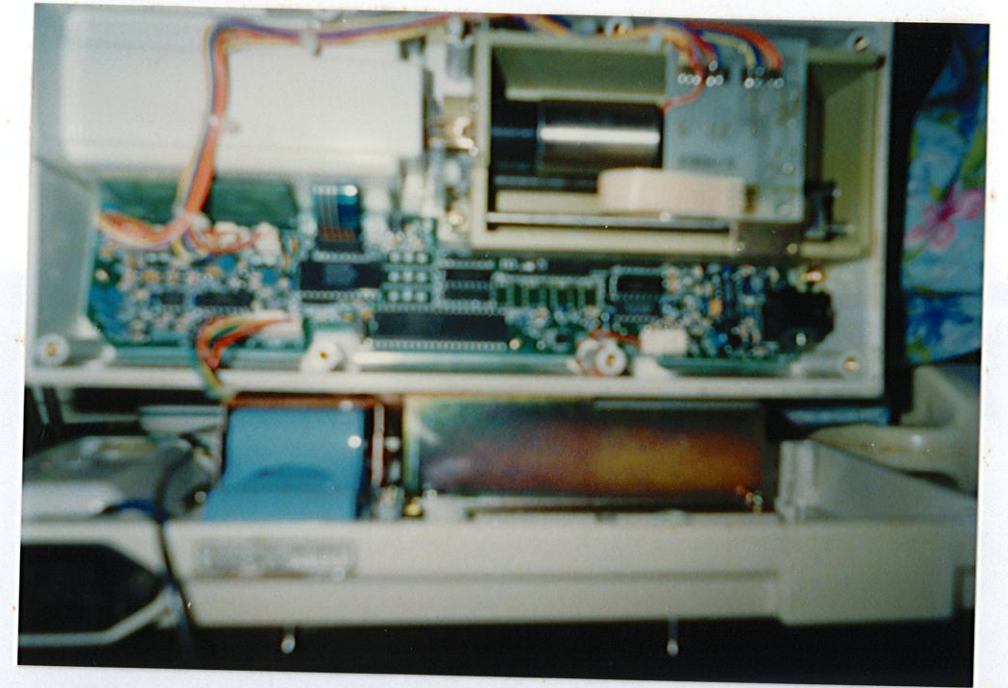
5.5 Gambarajah litar dan struktur dalaman syringe pump



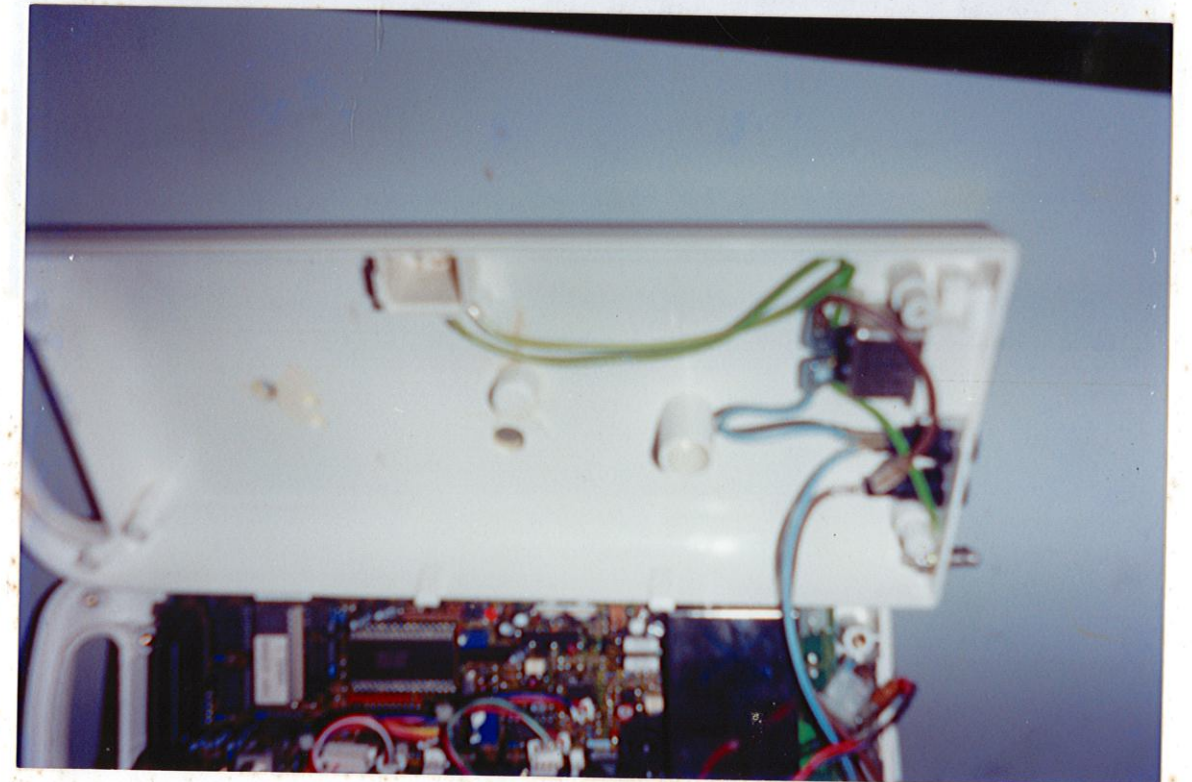
Rajah 1



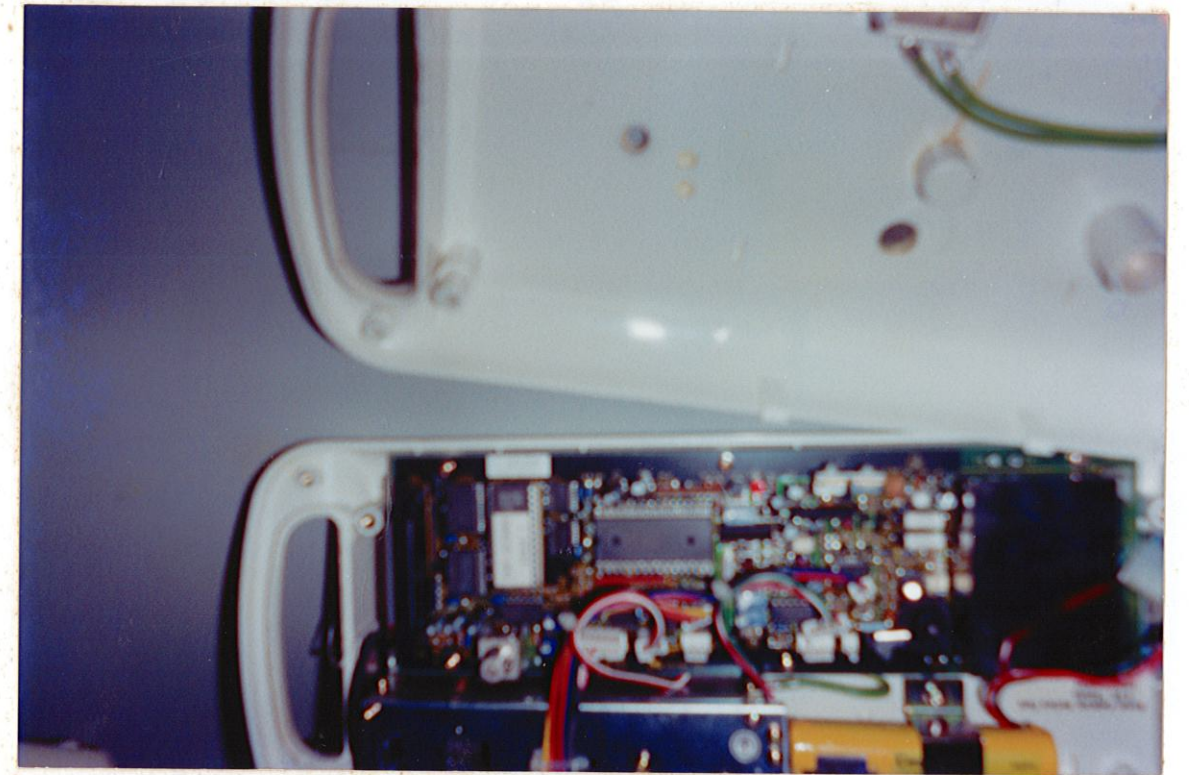
Rajah 2



Rajah 3

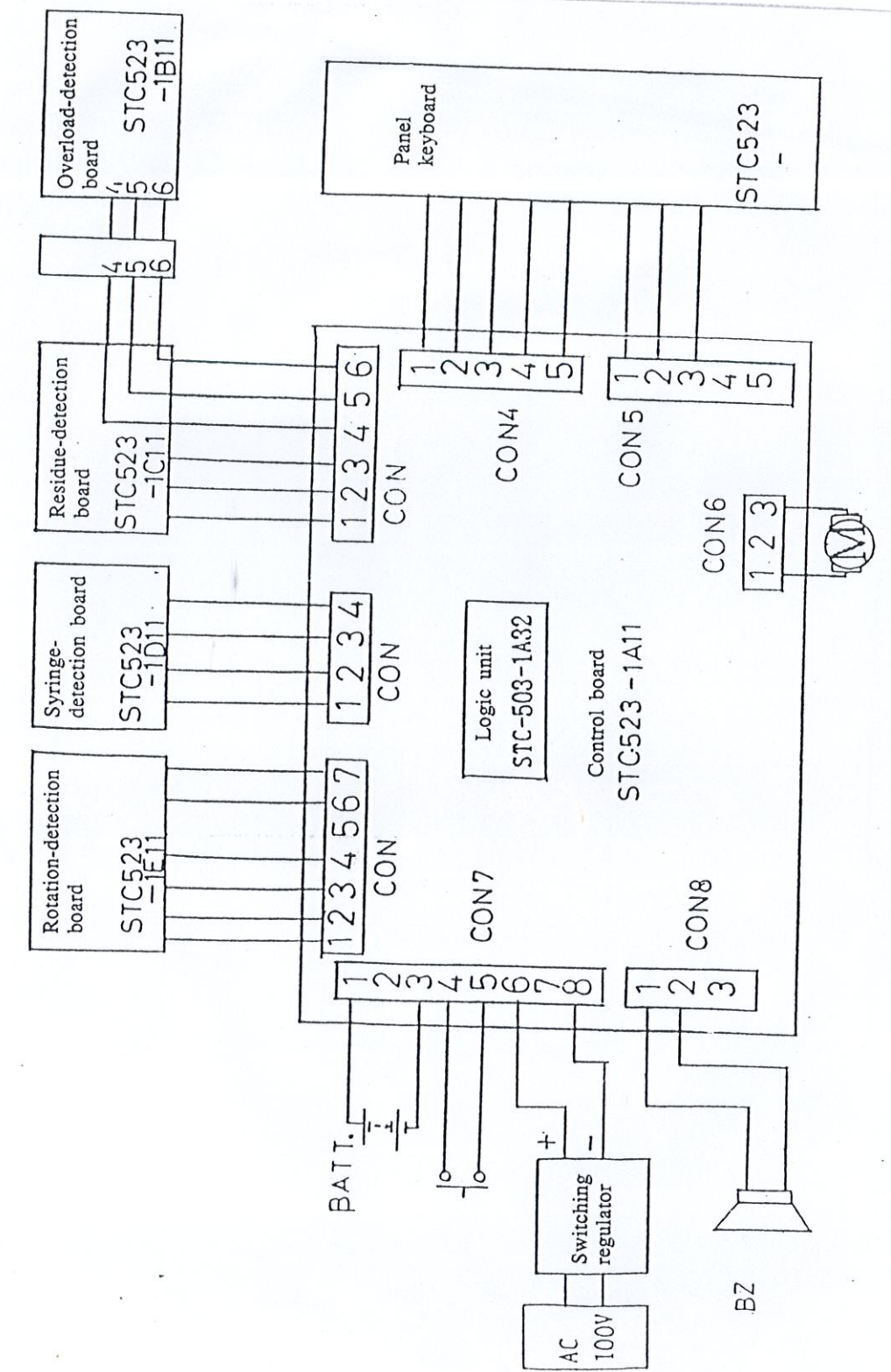


Rajah 4



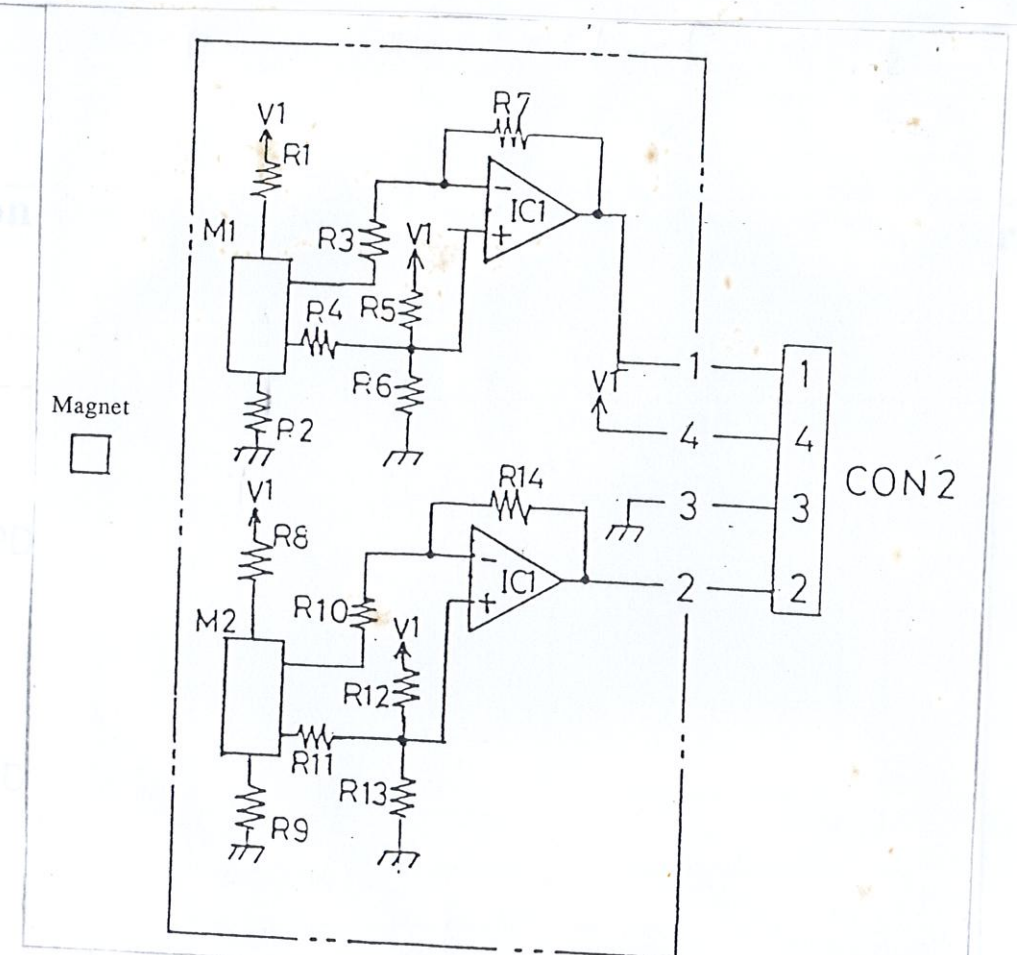
Rajah 5

Overall Connection Diagram



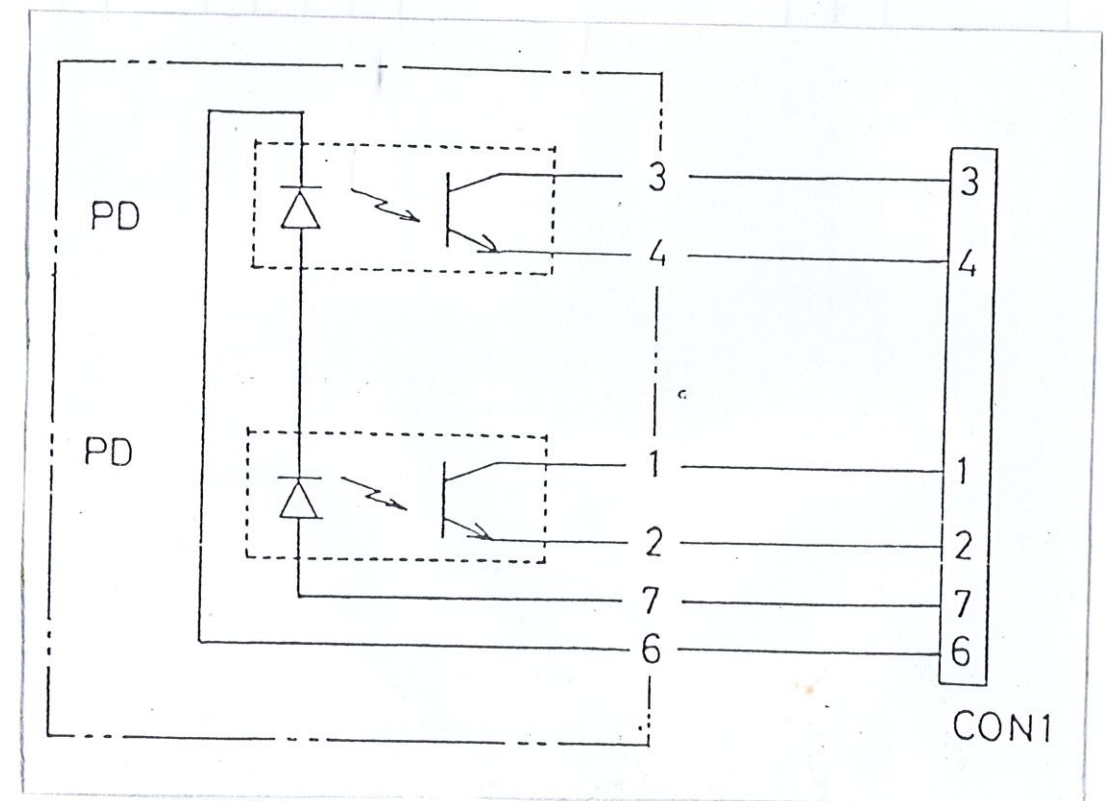
Rajah 6

Syringe-Type-Detection Unit Circuit Diagram and Truth Table



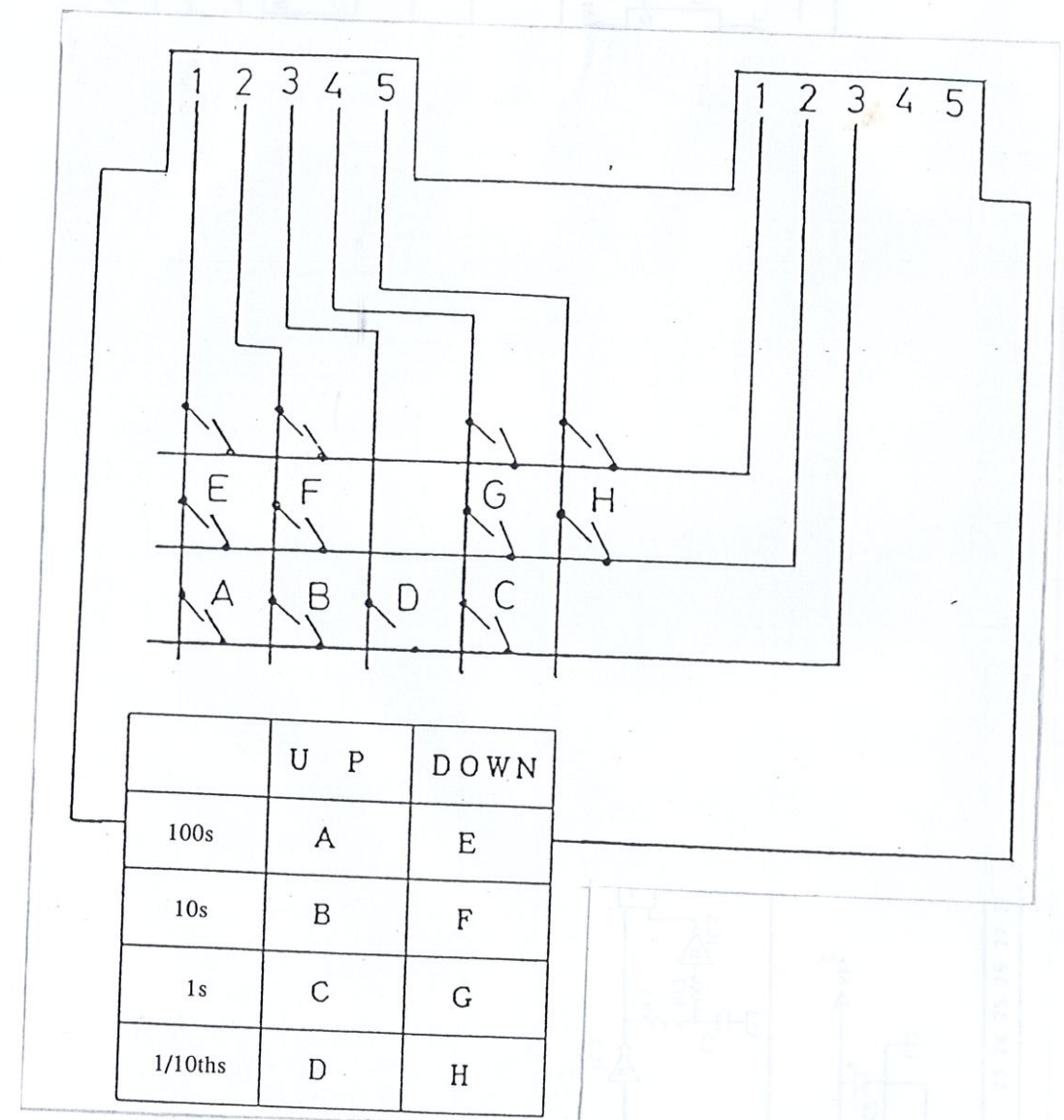
Rajah 7

Rotation-Detection Unit Circuit Diagram and Waveforms



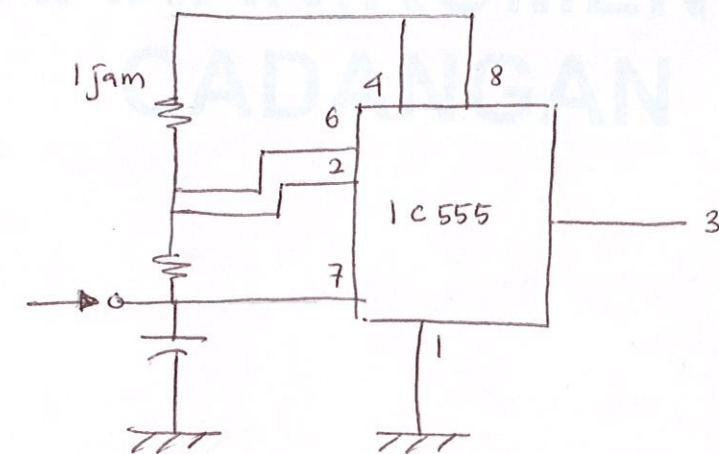
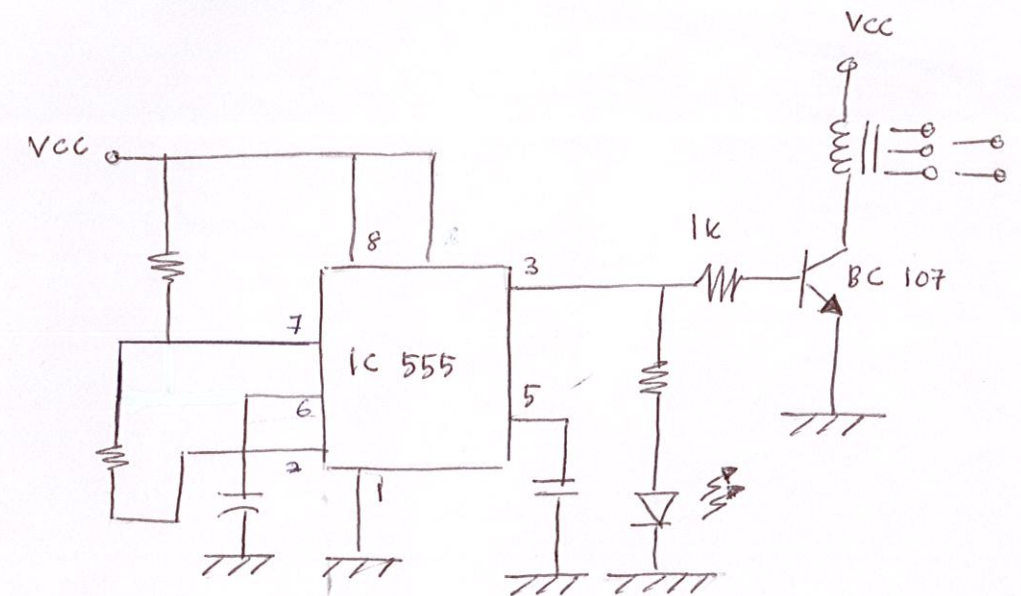
Rajah 8

Panel Keyboard



Rajah 9

5.6 Gambarajah Litar 'Timer'





BAB 6 SARANAN,KOMEN DAN CADANGAN

6.1 Saranan dan cadangan

Projek akhir semester 6 ini agak mencabar jika dibandingkan dengan projek semester 5. Ini kerana pada semester 5 kami hanya perlu mencari maklumat-maklumat yang mudah untuk menyediakan sebuah proposal. Untuk presentation proposal adalah ringkas iaitu tentang pengenalan, sejarah dan teori alat atau mesin.

Berlainan dengan semester 6, kali ini kami perlu mencari maklumat yang lebih terperinci tentang mesin dari segi teknikal dan segala sub-topik yang boleh dicungkil. Proses mencari, mengumpul dan memahami adalah memakan masa. Begitu juga dalam penghasilan model untuk tajuk, kami sedaya upaya membuatnya dengan bersungguh-sungguh dan setakat yang termampu.

Oleh yang demikian, kami ingin menyeru pelajar-pelajar junior kami yang bakal melaksanakan projek supaya buatlah persiapan awal. Buatlah satu rancangan kerja dan laksanakan langkah demi langkah, agar masa dapat digunakan sebaik-baiknya dan tidak kelam-kabut pada saat-saat akhir.

Dalam pelaksanaan projek, pelajar mestilah dengan ikhlas mengorbankan sedikit masa, tenaga maupun wang ringgit. Sikap saling membantu amat penting. Kita akan terasa kepuasannya sebaik sahaja kerja kita berjaya dilaksanakan dengan teratur.

BAB 7

KESIMPULAN

KESIMPULAN

Laporan projek syringe pump ini disediakan bagi menjelaskan projek semester akhir. Ini kerana ia amat penting bagi pelajar semester akhir iaitu pelajar semester 6. Kami telah membuat penyelidikan atau kajian tentang alat ini kerana sebelum ini kami membuat kajian yang mendalam dari segi cara penggunaannya dan kami dalam semster ini kami telah menyambung penyelidikan kami lebih kepada teknikal pula.

Setelah menyiapkan laporan ini kami dapat memahami banyak tentang bahagian teori serta teknikalnya. Antaranya pengeluaran syringe pump terdapat beberapa jenama yang terdapat di dalam pasaran serta apakah dia sebenarnya syringe pump itu dan dimanakah ia boleh didapati dan dijumpai. Selain itu kami juga mengetengahkan tentang parameter-parameter , serta aksesori yang ada pada syringe pump , masalah – masalah yang biasanya timbul semasa proses penggunaannya , tentang bagaimana penyelesaian bagi masalah-masalah tersebut itu dapat di atasi dan juga formula serta banyak lagi teori mengenai syringe pump itu dapat diketahui dan dipelajari.

Dari segi teknikalnya pula kami telah menumpukan kajian kami terhadap motor yang menggerakkan memasukkan ubat.. Kami mengkaji berapakah masa yang digunakan bagi pergerakan ubat itu ke dalam pesakit. Ini kerana memasukkan ubat itu digerakkan oleh bantuan motor. Dengan itu kami telah menggunakan printer jenis karbon untuk dijadikan sebagai model. Ini disebabkan di dalam printer ini terdapat motor yang fungsinya hampir sama bagi menggerakkan memasukkan ubat dalam badan pesakit.

Oleh itu kami telah membuat penambahan litar timer untuk mengeset memasukkan ubat itu secara automatik. Bagi membuat litar timer tersebut kami telah meminta bantuan dari seorang juruteknik bahagian elektronik. Walaupun ianya tidak terlalu sukar untuk membuat litar tersebut tetapi ia telah memakan

KESIMPULAN

Laporan projek syringe pump ini disediakan bagi menjelaskan projek semester akhir. Ini kerana ia amat penting bagi pelajar semester akhir iaitu pelajar semester 6. Kami telah membuat penyelidikan atau kajian tentang alat ini kerana sebelum ini kami membuat kajian yang mendalam dan segi cara penggunaannya dan kami dalam semester ini kami telah menyambung penyelidikan kami lebih kepada teknikai pula.

Setelah menyipkan laporan ini kami dapat memahami banyak tentang bahagian teori serta teknikai. Antaranya pengeluaran syringe pump terdapat beberapa jenama yang terdapat di dalam pasaran serta apakah dia sebenarnya syringe pump itu dan dimanakah ia boleh didapati dan dijumpai. Selain itu kami juga mengotengahkan tentang parameter-parameter, serta aksesori yang ada pada syringe pump, masalah – masalah yang biasanya timbul semasa proses penggunaannya, tentang bagaimana penyelesaian bagi masalah-masalah tersebut itu dapat di atasi dan juga formula serta banyak lagi teori mengenai syringe pump ini dapat diketahui dan dipelajari.

Dari segi teknikai pula kami telah menumpukan kajian kami terhadap motor yang menggerakkan kemasukan ubat. Kami mengkaji beberapa masa yang digunakan bagi pergerakan ubat itu ke dalam pesakit. Ini kerana kemasukan ubat itu digerakkan oleh bantuan motor. Dengan itu kami telah menggunakan printer jenis karbon untuk dijadikan sebagai model ini disediakan di dalam printer ini terdapat motor yang fungsinya hampir sama bagi menggerakkan kemasukan ubat dalam badan pesakit.

Oleh itu kami telah membuat penambahbaikan litar timer untuk mengesat kemasukan ubat itu secara automatik. Bagi membuat litar timer tersebut kami telah meminta bantuan dan seorang juruteknik bahagian elektronik. Walaupun hanya litar timer untuk membuat litar tersebut tetapi ia telah membolehkan

masa untuk membuat penyambungan kepada litar yang sedia ada pada printer tersebut. Namun begitu dengan berkat usaha kami telah dapat menyiapkan penyambungan terhadap printer tersebut.

Mengenai sumber-sumber untuk dapatkan segala maklumat diatas adalah tidaklah sesukar yang jangkaan ini kerana kami dapat mengetahuinya melalui buku manual yang kami pinjam dari pusat-pusat perubatan, antaranya kami telah menghubungi pihak tempat kami menjalani Latihan Industri pada semester 4 yang lalu. Dengan bantuan pihak merekalah kami dapat mengumpulkan segala maklumat – maklumat yang kami perlukan.

RUJUKAN

masa untuk membuat penyambungan kepada lifar yang sedia ada pada printer tersebut. Namun begitu dengan bekut usaha kami telah dapat menyelesaikan penyambungan terhadap printer tersebut.

Mengenai sumber-sumber untuk dapatkan segala maklumat diatas adalah adalah sesukar yang jangkaan ini kerana kami dapat mengetahuinya melalui buku manual yang kami pinjam dari pusat-pusat perubatan, antaranya kami telah menghubungi pihak tempat kami menjalani Latihan Industri pada semester 4 yang lalu. Dengan bantuan pihak mereka kami dapat mengumpulkan segala maklumat – maklumat yang kami perlukan.

RUJUKAN

1. Dr. Zuhairi Yusoff, *Prinsip-prinsip Kejuruteraan*
2. Puan Fekayah, *Pusat Perubatan Universiti Malaya*
3. Dr. Zuhairi Yusoff, *Kejuruteraan*

RUJUKAN

Buku

1. Terufusion SYRINGE PUMP model STC – 523 Service Manual
2. TOP- 5200 Operation Manual

Laman Web

1. <http://www.yahoo.com>
2. <http://www.cari.com>
3. <http://www.google.com>
4. <http://www.lycos.com>
5. <http://www.infoseek.com>

Individu

1. Dr. Zaleha bte Salleh (Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia)
2. Puan Hafizah (Pusat Perubatan Universiti Malaya)
3. En. Zahid (Kedai Elektronik)

RUJUKAN

Buku

1. Terulusion SYRINGE PUMP model 8TC – 823 Service Manual
2. TOP- 8200 Operation Manual

Laman Web

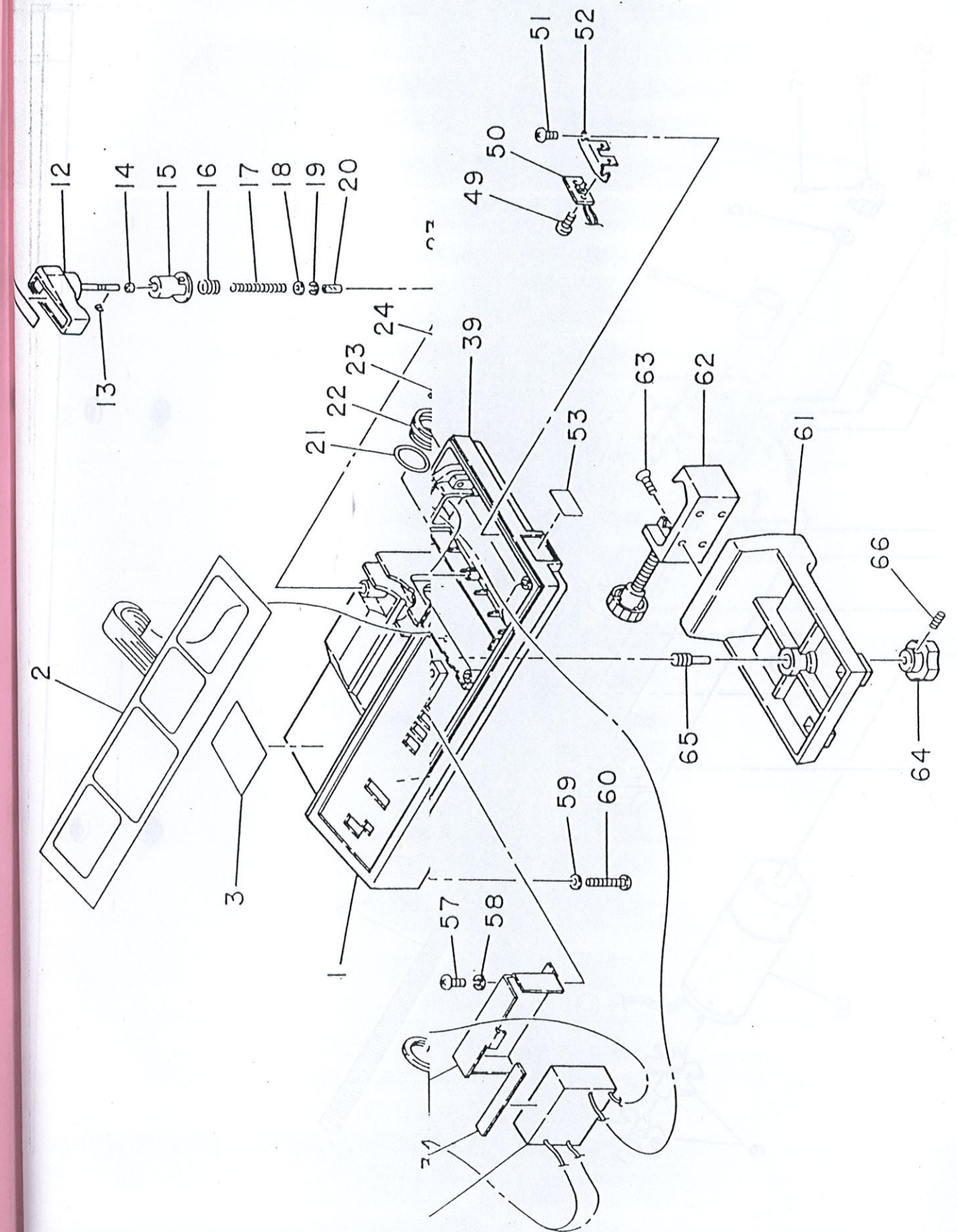
1. <http://www.yahoo.com>
2. <http://www.cnn.com>
3. <http://www.google.com>
4. <http://www.ivoce.com>
5. <http://www.intospek.com>

Individu

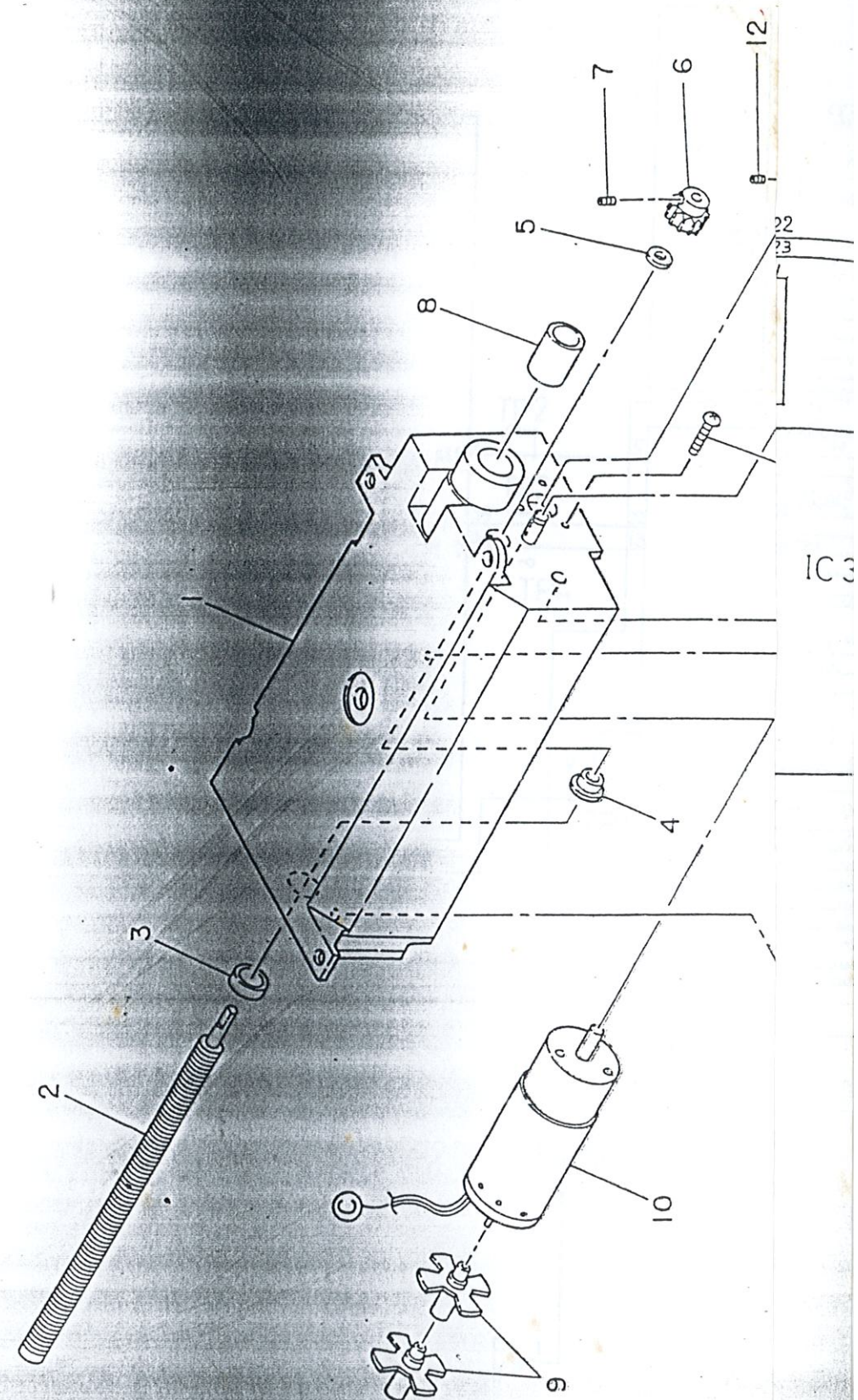
1. Dr. Zahara bte Salleh (Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia)
2. Puan Hafzan (Pusat Perubatan Universiti Malaysia)
3. En. Zaid (Kedai Elektronik)

LAMPIRAN

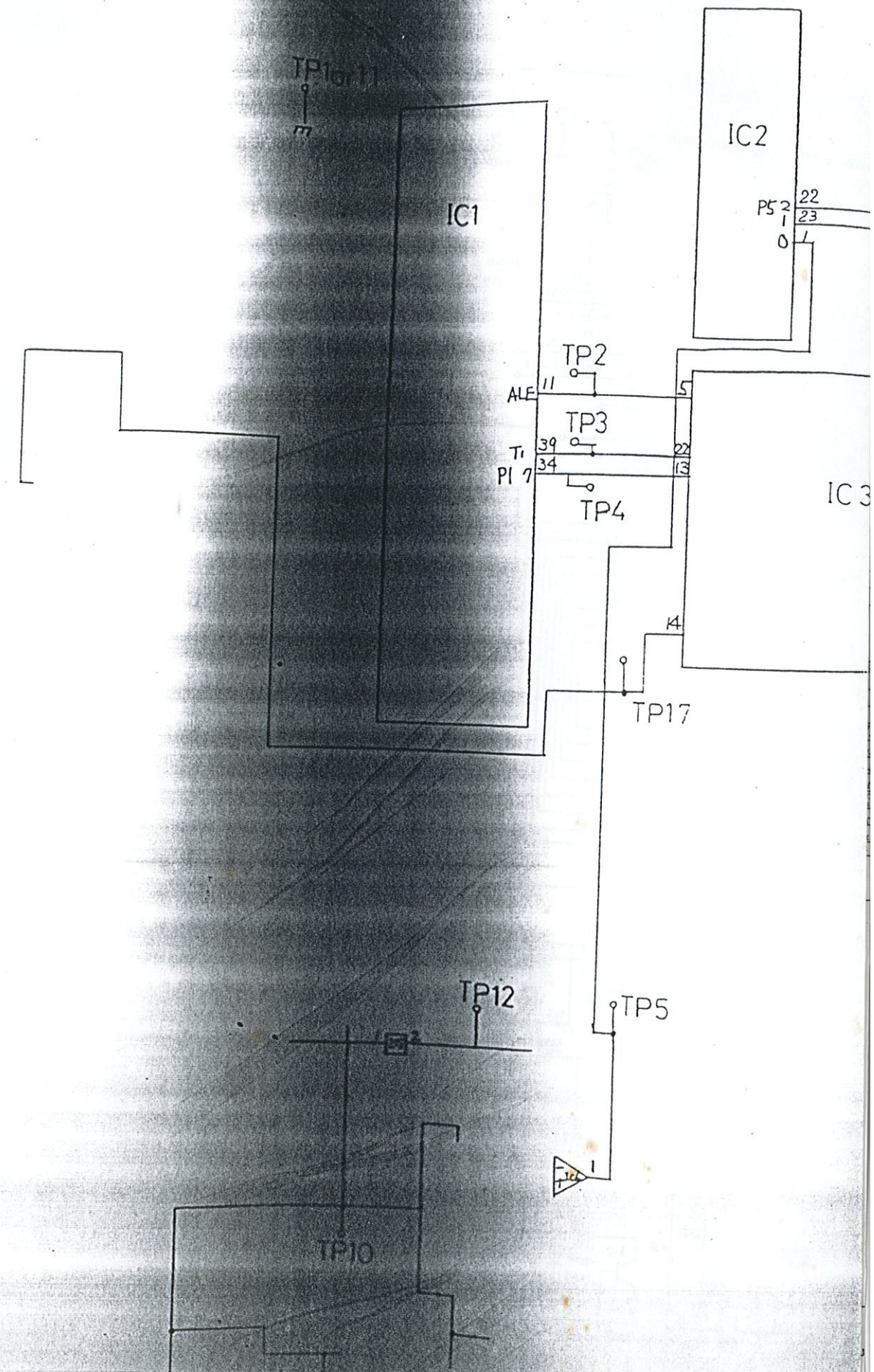
9.2 Exploded Diagram of Main Unit



9.4 Exploded Diagram of Drive Unit

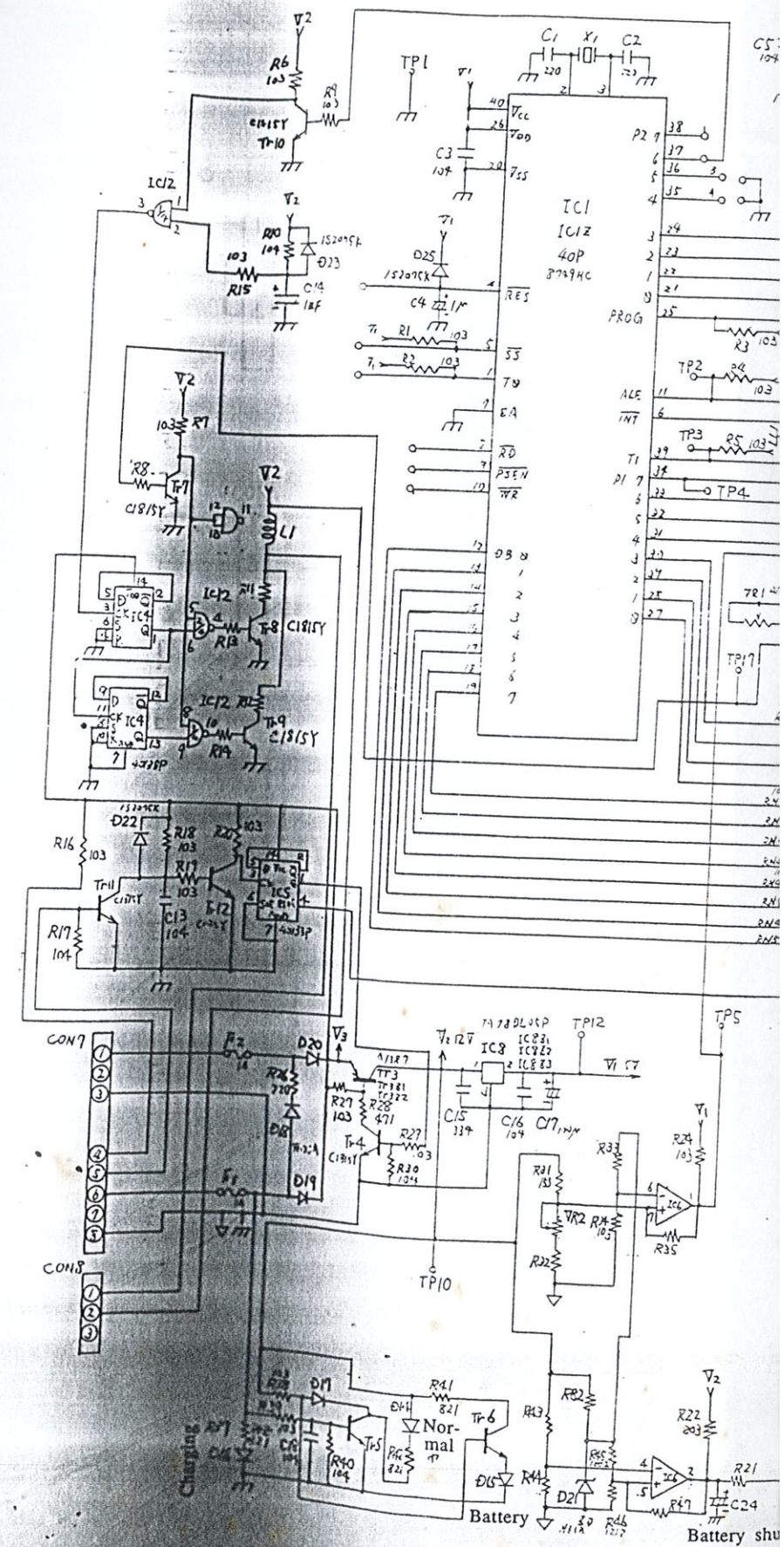


8.2.1 Test Pin Diagram



8.2 Control Unit Circuit Diagram

STC-523-1A11 board



271a Projek

Projek : Research - Syringe Pump

Pensyarah : En Anas, En Saifan, En Ali

Nama : Aminath Binti Saif

No. Pend : 016 DEU 00

Kelas : DEU 6

Muhammad Lanki Hussin

014 DEU 00

MINGGU	Tarikh	Cadangan Aktiviti	Tujuan/Objektif	Aktiviti Pelajar	Catatan/Tandatangan Pensyarah
1	10/06/02	Pengenalan kepada Projek	Taklimat tentang cadangan projek yang hendak dibuat	Memahami konsep dan cara kerja projek yang hendak dilakukan	
2	14/06/02				
2	17/06/02	Perancangan y Report Jeda kerja Prototyping - start buat report - cari bhn model	Pengumpulan idea utk rancangan prototyping	mendapatkan bahan digital individu ds tentukan	Model ZUNWANAS B MOHAMAD Pensyarah Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah
3	21/06/02	menemui bhn? (peralatan utk buat model) - pelintais, kad board, utk stick - etc. - buat lakasan model. - Disamping itu, temui kan proses buat report.		Tunggu food an. bahu utk kawalan litar	
3	26/06/02				
4	28/06/02				
4	01/07/02	① melanjutkan maklumat tentang operasi dan kendalian litar. ② Mendapatkan bhn. utk model.		Sediakan alat.	Long 5/7/02
5	05/07/02				
5	08/07/02	1- Mencari dan mendapatkan alat utk model - tub, syringe dan printer.			X