

MESIN PENGUJI KEBERFUNGSIAN

SHAHIZATUL AFIZAH BINTI KAHARUDIN

B010410053

Laporan ini dihantar bagi memenuhi keperluan penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)

7 MEI 2008

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi & Automasi).”

Tandatangan :

Nama Penyelia : ENCIK MASLAN BIN ZAINON

Tarikh : 7 MEI 2008

”Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan :
Nama : SHAHIZATUL AFIZAH BINTI KAHARUDIN
Tarikh : 7 MEI 2008

Teristemewa buat yang tersayang

Ayah, Kaharudin hj madan

Ibu, Norhaizah hj kamar,

Kakak, Shahlin azlinda,

Abang, Shahrullizam,

Adik, Shahfizah ezyan,

Adik, Shahrin nurain.

PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya bersyukur kepada Allah S.W.T kerana dengan limpah dan kurnianya saya dapat menjayakan serta melaksanakan projek tahun akhir ini dengan jayanya.

Di kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan rasa terima kasih saya kepada Fakulti kejuruteraan Elektrik (FKE), Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) amnya , khasnya kepada penyelia saya iaitu En Maslan Bin zainon yang selama ini banyak memberikan bantuan dan tunjuk ajar bagi memastikan projek ini terlaksana.

Akhir sekali, tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada ibu bapa saya yang sentiasa mendoakan kejayaan saya dan memberikan nasihat kepada saya sepanjang projek ini berlangsung. Serta kepada rakan-rakan saya 4BEKC yang sentiasa memberikan sokongan kepada saya dan kepada setiap individu yang terlibat samada secara langsung ataupun tidak dalam menjayakan projek ini diucapkan ribuan terima kasih.

ABSTRAK

Tujuan projek ini adalah untuk merekabentuk dan melaksanakan mesin penguji keberfungsian. Mesin ini juga terdiri daripada mesin-mesin yang terdapat dalam industri kita, pengesan (*sensor*), pendawaian elektrik, alat pengangkut (*conveyor*) menggunakan motor, (*dashboard*), pengawal logik boleh aturcara (*programmable logic controller (PLC)*) dan elektro-pneumatik sistem. Kombinasi ini akan menghasilkan sistem automasi yang sempurna. Mesin ini juga digunakan untuk menguji dan mengenal pasti alat (*indicator*) yang berada pada *dashboard* dalam keadaan baik ataupun tidak. Mesin ini direkabentuk khas kerana sistem yang digunakan adalah beroperasi secara automatik. Selain itu, ia mudah dikendalikan untuk menguji dan mengesan sebarang masalah yang timbul serta mudah untuk diperbaiki supaya mesin ini menjadi lebih praktikal. Mesin ini juga merangkumi pelbagai fungsi dan dikawal sepenuhnya oleh pengawal logik boleh aturcara (*programmable logic controller (PLC)*).

ABSTRACT

The purpose of this project is to design and implemented a functional tester machine. It is consists of programmable logic control (PLC), industrial machine, sensor, electrical wiring, dashboard, electro-pneumatic system. The machine is used to check and verify the indicator a from dashboard whether it is in a good condition or not. The design of this machine is fully automated system and also easy to operate and to troubleshoot. The machine has several functions and this stations all controlled and operated by programmable logic control (PLC)

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SINGKATAN	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xiv
I	1.0 PENDAHULUAN	
	1.1 Pernyataan Masalah Projek	1
	1.2 Objektif Projek	2
	1.3 Skop Projek	2
II	2.0 KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Teori	3
	2.1.1 Sensor	3
	2.1.1.1 Inductive Proximity Sensor	3
	2.1.1.2 Capacitive Proximity Sensor	5
	2.1.2 Motor	6
	2.1.2.1 Motor Arus Terus (DC)	6
	2.1.2.2 Operasi asas	6
	2.1.3 Geganti	8
	2.1.3.1 Operasi geganti	9
	2.1.3.2 Jenis-jenis geganti	10

	2.1.3.3 Latching Relay	10
	2.1.3.4 Kegunaan geganti	10
	2.1.4 Talisawat (Conveyor)	11
	2.1.4.1 Sistem lingkaran talisawa	13
	2.1.5 Silinder Pneumatik (Pneumatic Cylinder)	14
	2.1.5.1 konsep silinder pneumatic	15
	2.1.6 Pengerak Hidraulik	16
	2.1.6.1 Ciri-ciri	16
	2.1.6.2 Gerakkan yang Terhasil	17
	2.1.7 Injap Solenoid Pneumatik	19
	2.1.8 Pengawal Logik Aturcara (PLC)	20
	2.1.8.1 Pengenalan	20
	2.1.8.2 Kelebihan menggunakan PLC	20
	2.1.8.3 Kompenen asas dan stuktur dalam sistem PLC	21
	2.1.8.4 Bahasa atucara PLC	22
III	3.0 LATAR BELAKANG PROJEK	28
	3.1 Latar belakang Projek	28
	3.2 PLC repoter	29
	3.3 Kelebihan PLC repoter	30
	3.4 Aplikasi PLC repoter	30
	3.5 <i>Dashboard</i> Keadaan baik	30
	3.6 <i>Dashboard</i> Keadaan tidak baik	32
IV	4.0 METODOLOGI	35
	4.1 Metodologi Projek	35
	4.2 Pelaksanaan Projek	41

V	5.0 KEPUTUSAN AWAL	49
	5.1 Pelaksanaan Perkakasan	49
	5.2 Keputusan Akhir	51
	5.3 Masalah yang dihadapi	56
	5.4 Kos Harga Barang	61
VI	6.0 PERBINCANGAN	62
	6.1 Perbincangan	62
	6.2 Cadangan	62
	6.3 kesimpulan	63
	RUJUKAN	64
	LAMPIRAN	65

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
1	JADUAL 2.1: Kelebihan dan kekurangan <i>Inductive sensor</i>	4
2	JADUAL 2.2 : Kelebihan dan kekurangan Capacitive sensor	5
3	JADUAL 2.3 : Kelebihan dan kekurangan Silinder pnumatik	15
4	JADUAL 2.4 : Perbezaan setiap pemacu	18
5	JADUAL 2.5 : Instruction list untuk PLC omron	23
6	JADUAL 5.4 : Keseluruhan perbelanjaan projek	61

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1	Gambarajah 2.1 : <i>Inductive Proximity Sensor</i> ,	4
2	Gambarajah 2.2 : Dc motor beroperasi	6
3	Gambarajah 2.3 : Dc motor	7
4	Gambarajah 2.4 : Geganti (<i>relay</i>)	8
5	Gambarajah 2.5 : Pembuatan khas sistem lingkaran talisawat (<i>Typical Construction of a Conveyor systems Belt Bend</i>)	13
6	Gambarajah 2.6 : Sistem talisawat di bahagian pемbugkusan di gudang-gudang (<i>Belt Conveyor systems at a Packing Depot</i>)	14
7	Gambarajah 2.7 : Sistem talisawat di bahagian bagasi (<i>Baggage Handling Belt Conveyor systems</i>)	14
8	Gambarajah 2.8 : Mini Silinder	16
9	Gambarajah 2.9 : <i>Parker hydraulic</i>	18
10	Gambarajah 2.10 : Injap solenoid 3/2 way	19
11	Gambarajah 2.11 : Struktur dalaman sebuah PLC	22
12	Gambarajah 2.12 : Ladder diagram untuk PLC omron	23
13	Gambarajah 2.13 : Masukkan dan bekalan kuasa luar untuk PLC	25
14	Gambarajah 2.14 : Keluaran dan bekalan kuasa luar untuk PLC	25
15	Gambarajah 2.15 : Program PLC	26
16	Gambarajah 2.16 : Kabel sesiri RS232	26
17	Gambarajah 2.17 : Pendawaian kabel sesiri RS232	27
18	Gambarajah 3.1 : <i>PLC reporter</i>	29
19	Gambarajah 3.2 : Sistem memeriksa <i>dashboard</i> dalam keadaan baik	30

NO	TAJUK	HALAMAN
20	Gambarajah 3.3 : <i>Dashboard</i> dalam keadaan baik	31
21	Gambarajah 3.4 : <i>Dashboard</i> Keputusan ujian menggunakan excel dalam keadaan baik	31
22	Gambarajah 3.5 : <i>Dashboard</i> di hantar ke stesen bahagian baik.	32
23	Gambarajah 3.6 : Sistem memeriksa <i>dashboard</i> dalam keadaan tidak baik	32
24	Gambarajah 3.7 : <i>Dashboard</i> dalam keadaan tidak baik	33
25	Gambarajah 3.8 : Keputusan ujian menggunakan excel dalam keadaan tidak baik	33
26	Gambarajah 3.9 : <i>Dashboard</i> di hantar ke stesen bahagian tidak baik	34
27	Gambarajah 4.1 : Carta alir metodologi	36
28	Gambarajah 4.2 : Carta alir perjalanan mesin	37
29	Gambarajah 4.3 : Lakaran pemasangan panel kawalan	41
30	Gambarajah 4.4: Panel kawal	42
31	Gambarajah 4.5 : <i>Dashboard</i> seta lampu dan suis yang mewakili pengesan seta setiap stesyen	42
32	Gambarajah 4.6 : Kabel RS 232	43
33	Gambarajah 4.7 : Keseluruhan projek	43
34	Gambarajah 4.8 : Pendawaian penal kawalan	44
35	Gambarajah 4.9 : Perogram pengawal logik atucara	45
36	Gambarajah 4.10 : Program plc reporter	48
37	Gambarajah 5.1 : Lukisan akhir bagi keseluruhan rekabentuk projek	49
38	Gambarajah 5.2 : Panel kawalan yang telah siap di pasang	50
39	Gambarajah 5.3 : Mesin serta panel kawalan	51
40	Gambarajah 5.4 : Keseluruhan projek	52
41	Gambarajah 5.5 : Program PLC untuk projek ini	53
42	Gambarajah 5.6 : Masalah yang berlaku pada PLC reporter	57

SENARAI SINGKATAN

NO	TAJUK	HALAMAN
1	PLC program logik atucara	v
2	FKE fakulti kejuruteraan elektrik	1
3	AC arus ulangalik	3
4	DC arus terus	3
5	LED <i>light emitting diod</i>	3
6	NOR tak atau	11
7	NAND tak dan	11
8	CPU unit pemprosesan komputer	21
9	LD <i>leader diagram</i>	22
10	IL <i>instruction list</i>	23
11	SFC <i>sequantial function chart</i>	23
12	FDB <i>fancional block diagram</i>	23
13	SF <i>structure text</i>	23

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
1	Program PLC	65
2	PLC	68
3	Carta gantt	75
4	Lukisan pendawaian AutoCAD	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pernyataan Masalah Projek

Mesin ini adalah direkabentuk untuk dijadikan sebagai alat latihan kepada pelajar terutamanya yang berada dalam kursus automasi. Seperti yang kita sedia maklum, pada masa kini sistem pengawasan ini tidak terdapat di mana-mana makmal Fakulti Kejuruteraan Elektrik. Oleh itu, mesin ini di hasilkan untuk dijadikan sebagai satu contoh dan seterusnya pendedahan kepada pelajar FKE mengenai sistem pengawasan yang terdapat di dalam kawasan industri pada masa kini. Mesin ini juga dicipta secara kombinasi dengan sistem yang lain supaya ia menjadi lebih berteknologi tinggi dan seterusnya berinovatif. Dalam industri, khususnya industri automasi, kebanyakan kilang menggunakan sistem ini iaitu secara pengantaramukaan di antara pengawal logik boleh aturcara (*programmable logic controller (PLC)*) dengan mesin yang terdapat dalam industri. Oleh yang demikian, mesin ini boleh dijadikan sebagai satu alat bantuan dalam sistem pengajaran dan pembelajaran kepada pelajar-pelajar khususnya FKE untuk mengetahui dengan lebih mendalam mengenai sistem pengantaramukaan di antara pengawal logik boleh aturcara (*programmable logic controller (PLC)*) dengan mesin industri.

1.2 Objektif Projek

Untuk mencapai matlamat projek ini, beberapa objektif telah ditetapkan sebagai satu panduan. Antara objektif-objektif tersebut adalah:

- Untuk menjadikan mesin ini sebagai alat latihan dalam sistem pengajaran dan pembelajaran kepada pelajar jurusan automasi.
- Membolehkan pelajar membuat pilihan yang sesuai terhadap komponen dan peralatan yang digunakan di dalam industri seperti pengesan, suis, alat kawalan, motor dan peralatan elektrik yang lain.
- Pelajar boleh mengetahui dengan lebih mendalam mengenai sistem pengantaramukaan di antara pengawal logik boleh aturcara (*programmable logic controller (PLC)*) dengan mesin industri.
- Pelajar boleh membuat dan membina program PLC dan mencipta satu mesin industri.

1.3 Skop Projek

Skop dalam melaksanakan projek ini ialah:

- Mesin ini menguji keberfungsian *indicator* pada *dashboard* motosikal honda.
- Mesin ini di kawal sepenuhnya oleh PLC.
- Mesin ini terdiri daripada dua perisian.
- Cx-programmer.
- PLC reporter.
- Pembinaan & perlaksanaan perisian ini melibatkan PLC OMRON model CPM2A.

BAB II

KAJIAN ILMIAH

2.1 Teori

2.1.1 Pengesanan (*sensor*)

2.1.1.1 *Inductive Proximity Sensor*

“*Inductive proximity sensor*” adalah salah satu peralatan penting yang digunakan dalam industri automasi. Ia digunakan sebagai “*sensing ferrous*” dan “*non-ferrous*” iaitu mengenalpasti jenis logam. Ianya boleh didapati dalam pelbagai diameter, panjang dan rupa bentuk. Ia menggunakan teknologi elektrik yang tinggi, pemasangan automated dan menyatakan cara melaksanakan peralatan menguji, ini memastikan keberkesanan dan kualiti alat ini. Sebahagian daripadanya mempunyai banyak rupa bentuk dan produk ini mengandungi pelindung, samada AC atau DC voltan, petunjuk 360° LED dan litar pendek dan pelindung daripada sesuatu yang berlawanan. [1]



Gambarajah 2.1. : *Inductive Proximity Sensor*,

Jadual 2.1: Kelebihan dan kelemahan “*Inductive sensor*”

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> • Tahan lasak kepada persekitaran yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak terhad
<ul style="list-style-type: none"> • Tahan lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiada arah. Ia tidak akan tahu atau ambil tahu sekiranya kepingan logam berada dihadapannya atau disebelahnya, atas ataupun di bawah.
<ul style="list-style-type: none"> • Mudah di pasang 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Di gunakan dalam meletakkan kedudukan peralatan logam seperti tali sawat “conveyors”. 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dijangka 	<ul style="list-style-type: none"> •

2.1.1.2 *Capacitive proximity Sensor*

Capacitive proximity switches merupakan alat yang dapat mengesan bahan logam serta bukan logam seperti kertas, kaca, cecair dan pakaian. Permukaan pengesan *capacitive sensor* dihasilkan dari dua bentuk logam elektrod yang sama jenis. Apabila sesuatu objek menghampiri permukaan pengesan ia akan masuk ke dalam kawasan elektrostatik dalam elektrod dan mengubah kapasiti dalam *oscillator circuit*. Hasilnya, *oscillator* akan bergoyang dan akan terhasil *trigger circuit* yang akan membuat bacaan keluasan *oscillator* dan apabila bacaan tersebut mencapai satu tahap, petunjuk keluaran pada sensor akan berubah dan apabila sasaran menjauhi sensor, keluasan *oscillator* akan menurun dan akan menukarkan pengesan keluaran (*sensor output*) kembali kepada kedudukan asal.[3]

Jadual 2.2: Kebaikan dan kelemahan *capacitive sensor*

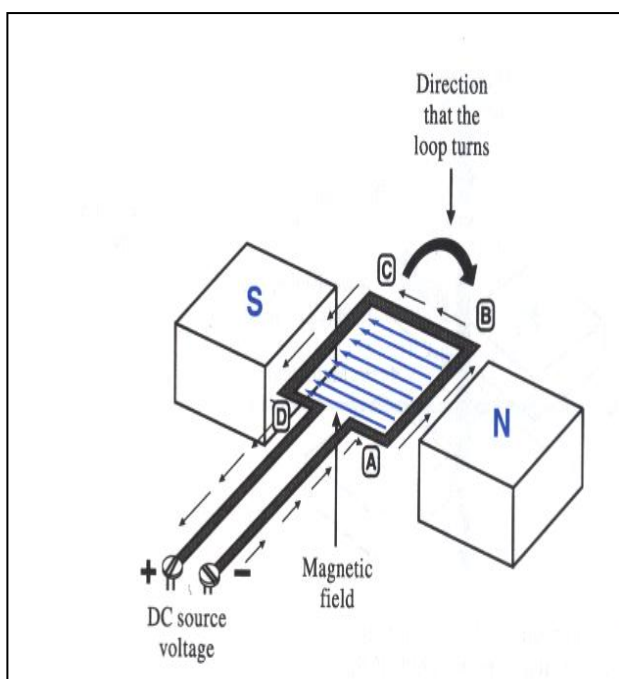
Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> Berfungsi secara berkesan, mengesan semua jenis bahan berhampirannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Terlalu sensitive kepada perubahan persekitaran yang ketara.
<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengesan menembusi sesuatu bekas. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Capacitive Sensor</i> terlalu sensitive dan boleh dipengaruhi oleh peningkatan besar dalam kelembapan peralatan lain.
<ul style="list-style-type: none"> Boleh mengesan sasaran bukan logam. 	<ul style="list-style-type: none">

2.1.2 Motor

2.1.2.1 DC Motor

“*Direct current (DC) motor*” menukar tenaga elektrik DC kepada tenaga mekanikal dan amat sesuai untuk kebanyakan aplikasi industri. Untuk mengawal dengan tepat kedudukan kepantasan beban yang diperlukan. Ia boleh dipercepatkan atau tidak dengan cepat dan lancar dan arah tujuhnya mudah untuk diterbalikkan, ini amat berguna dalam penggunaan peralatan mekanikal dan robotik. Kebiasaannya, ia digunakan dalam sistem kawalan kelajuan (*speed control system*) kerana ia berkeupayaan mengawal kelajuan dan kedudukannya dengan tepat. Kelajuan putaran mempunyai pertalian dengan besarnya arus disesuatu kawasan dan tenaga putaran mempunyai pertalian dengan kawasan arus yang kecil. Kelajuan dengan mudah boleh disesuaikan dengan membezakan voltan DC. [15]

2.1.2.2 Operasi asas (*Fundamental operation*)



Gambarajah 2.2 Dc motor beroperasi

Apabila anak gelung (*coil*) berhubung kepada bekalan DC, arus akan mengalir dari titik D ke titik C ia akan melalui arah sisi gelung (*coil*) dan dari titik B ke titik A juga dari arah sisi, yang mana arus akan mengalir secara bertentangan arah melalui bahagian sisi gelung (*coil*) dan melintang antara satu dengan lain. Oleh kerana itu, salah satu bahagian sisi akan ditolak ke atas dan satu lagi ditolak ke bawah.

- Ciri-ciri
 - *Higher compliance than hydraulics*
 - *Low stiffness*
 - Memerlukan *reduction gear*

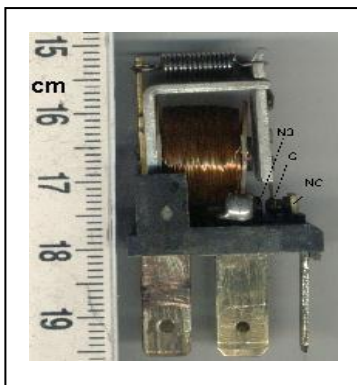
- Kelebihan
 - Sesuai utk semua jenis saiz robot
 - Kawalan yg lebih baik, khas utk *high precision robot*
 - Tiada kebocoran
 - Bolehpercaya dan penyelenggaraan yg rendah
 - *Spark-free*, sesuai utk *explosive environments*
 - Motor yg kecil dan menjimatkan ruang

- Kekurangan
 - *Low stiffness*
 - Memerlukan peranti *braking* , jika tidak lengan akan jatuh



Gambarajah 2.3 DC motor

2.1.3 Geganti (*Relay*)



Gambarajah 2.4: Geganti (relay)

Geganti (*Relay*) digunakan untuk mengasingkan litar elektrik daripada satu sama lain. Ia membenarkan litar kawalan arus rendah membentuk atau memutuskan arus litar elektrik tinggi secara berasingan. Secara asasnya *relay* terdiri daripada gegelung yang bersambung. Kebanyakan geganti yang biasa digunakan ialah dawai magnet panjang yang membalut sekeliling teras logam. Apabila voltan dipasang pada gegelung, arus akan dihubungkan melalui dawai dan akan mereka bentuk kawasan magnet yang akan menarik yang lain dan memegangnya sehingga aliran arus dalam gegelung telah di berhentikan.

Selain itu, *relay* juga merupakan alat yang boleh mengukur kuantiti elektrik seperti voltan, arus dan kemudian akan menghantar isyarat untuk mengaktifkan perubahan awal yang tiba-tiba berlaku atau perubahan dalam salah satu litar elektrik.

[14]

2.1.3.1 Operasi Geganti (*Relay Operation*).

Apabila arus mengalir melalui gegelung (*coil*). Hasilnya, kawasan bermagnet (*Magnetics field*) akan menarik amatur (*armature*) yang mempunyai pertalian secara mekanikal untuk berhubung. Pergerakan ini samada membentuk atau memutuskan hubungan dengan tetap. Apabila aliran arus ke gegelung (*coil*) di putuskan, amatur akan kembali secara paksa, lebih kurang setengah kekuatan tolakan magnet kepada kedudukan bebasnya yang dikenali sebagai *Spring* tetapi graviti juga biasanya digunakan dalam industri penghidup motor. Kebanyakan relay dihasilkan untuk mempercepatkan sesuatu operasi. Dengan menggunakan voltan yang rendah bagi mengurangkan bunyi bising dan dengan penggunaan voltan dan arus yang tinggi, ini adalah untuk mengurangkan *arcing*.

Apabila gegelung di bekalkan dengan DC, diod akan dipasangkan disekeliling gegelung itu untuk mengelakkan pembaziran tenaga apabila sesuatu magnet roboh ketika dalam keadaan tidak aktif yang akan menghasilkan voltan dan boleh menyebabkan kerosakan kepada komponen litar. Beberapa automotif geganti mengandungi diod di dalam peti simpanan geganti dan alternatif lain iaitu rangkaian perhubungan dilindungi oleh kapasitor dan rintangan yang akan menyerap gelombang. Apabila sesuatu gegelung direka bentuk untuk dibekalkan dengan AC, tembaga besi yang kecil boleh dikelimkan diujung wayar elektrik tersebut, ini dikenali sebagai *shading ring* yang akan menghasilkan arus di luar fasa (*out of phase current*) yang kecil yang akan meningkatkan daya tarikan yang minimum pada armature semasa AC berputar.

Analogi dengan fungsi alat elektromagnetik yang asli, dikenali sebagai petunjuk tetap (*solid state*) relay diperbuat dengan thyristor ataupun dengan lain-lain peralatan suis (*switching device*). Bagi mencapai pengasingan melalui kuasa elektrik sejenis *optocoupler* iaitu *light emitting diode* (LED) dipasangkan dengan *photo transistor*.