



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

EAA 471/3 - KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Reka bentuk suatu bangunan dewan serbaguna 2 tingkat menghendaki suatu paip tanah/sisa berdiameter 100 mm dipasang bagi mengalirkan kumbahan dari bangunan ini. Menggunakan Jadual 9.2 dan 9.3 yang diberikan, tentukan jumlah maksimum "Water Closet" yang boleh diterima kadar alirannya oleh paip ini.
(6 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas prinsip swasifon yang berlaku dalam sistem sinki.
(7 markah)
- (c) Berikan lakaran kasar sistem perparitan/pembetulan untuk suatu rumah teres di Malaysia.
(7 markah)
2. Terangkan dengan berbantuan lakaran operasi pemasangan air sejuk untuk bangunan setinggi 15 tingkat apabila air perlu dipam dengan menggunakan kaedah berikut:-
 - (i) secara terus daripada punca utama.
 - (ii) tidak secara langsung daripada punca utama.(20 markah)
3. Api boleh menyebabkan kehilangan nyawa dan hartabenda dan statistik menunjukkan bahawa kadar kebakaran semakin meningkat. Sehubungan dengan ini, bincangkan perkara berikut:-
 - (i) Empat (4) cara api merebak.
 - (ii) Empat (4) kaedah pelupusan api.(20 markah)
4. Anda ditugaskan untuk memasang sistem penyamanan udara untuk sebuah pejabat am yang mengandungi 30 orang. Luas pejabat adalah seperti berikut, iaitu 10 meter panjang, 6 meter lebar dan 3 meter tinggi.
 - (i) Nyatakan pilihan sistem anda untuk menyejukkan ruang pejabat itu dan huraikan kenapa anda memilih sistem penyamanan tersebut.
(3 markah)
 - (ii) Namakan komponen asas sistem penyamanan serta tugas-tugasnya dan ciri-ciri komponen yang anda kehendaki untuk sistem tersebut.
(4 markah)
 - (iii) Lakarkan satu carta Mollier yang menunjukkan proses yang berlaku untuk sistem penyamanan yang anda cadangkan berpandukan suhu dan tekanan.
(2 markah)

4. (iv) Dengan menggunakan borang Anggaran Beban Haba (Sanyo), anggarkan jumlah haba yang dihasilkan bagi pejabat am tersebut. (5 markah)
- (v) Berdasarkan kiraan haba yang anda anggarkan, tentukan jumlah kuantiti udara yang diperlukan untuk sistem penyamanan bagi mengatasi beban haba dalam bilik itu. (3 markah)
- (vi) Plotkan proses penyamanan udara bagi pejabat am itu dengan menggunakan carta Psychrometic berpandukan suhu bilik dan suhu luaran. (3 markah)
5. (a) Terangkan dengan ringkas apakah yang dimaksudkan dengan kos tetap dan kos berubah. (3 markah)
- (b) Sebuah kilang perindustrian yang menggunakan voltan sederhana memerlukan sebanyak 190100 unit tenaga elektrik sebulan dan jumlah permintaan maksimumnya adalah 150kW. Berdasarkan kepada tarif di bawah, kirakan jumlah bayaran yang perlu dibayar oleh pengguna tersebut.
- 1kW permintaan maksimum = RM12.00
Setiap unit yang digunakan = RM 0.16 (3 markah)
- (c) Terangkan dengan ringkas DIA (2) sebab mengapa pengguna tidak digalakkan menggunakan faktor kuasa yang rendah dan apakah bentuk tindakan yang kemungkinan boleh diambil oleh pihak pembekal kepada pengguna yang engkar. (3 markah)
- (d) Kirakan bayaran denda yang akan dikenakan ke atas kilang tersebut sekiranya menggunakan tenaga elektrik pada faktor kuasa 0.75 mengekor. (3 markah)
- (e) Sekiranya faktor kuasa bagi sebuah beban 30kW, 240 V 50Hz perlu dibaiki dari 0.75 mengekor kepada uniti, kirakan nilai KVAR kapasitor yang sesuai bagi tujuan tersebut. (8 markah)

6. (a) Nyatakan **EMPAT** (4) peraturan IEE berkenaan sistem pendawaian sementara. (4 markah)
- (b) Senaraikan **EMPAT** (4) kebaikan menggunakan sistem pendawaian konduit. (2 markah)
- (c) Sebutkan **TIGA** jenis sistem pendawaian yang boleh digunakan di dalam sesebuah bengkel. (3 markah)
- (d) Satu kabel disambungkan beban 6kW, 240 Volt pada faktor kuasa 0.85. Panjang kabel adalah 12 meter dan melalui kawasan bersuhu 25°C. Kabel yang digunakan adalah dari jenis BS 6004 dan dipasang dalam konduit bersama dua kabel litar lain. Litar ini dilindungi oleh alat kawalan 30 Ampere jenis BS 88. Dengan menggunakan jadual 9D1 peraturan IEE,
- (i) kirakan saiz kabel yang paling sesuai digunakan.
 - (ii) kirakan kehilangan kuasa dalam kabel yang dipilih.
- (11 markah)

ooo000ooo

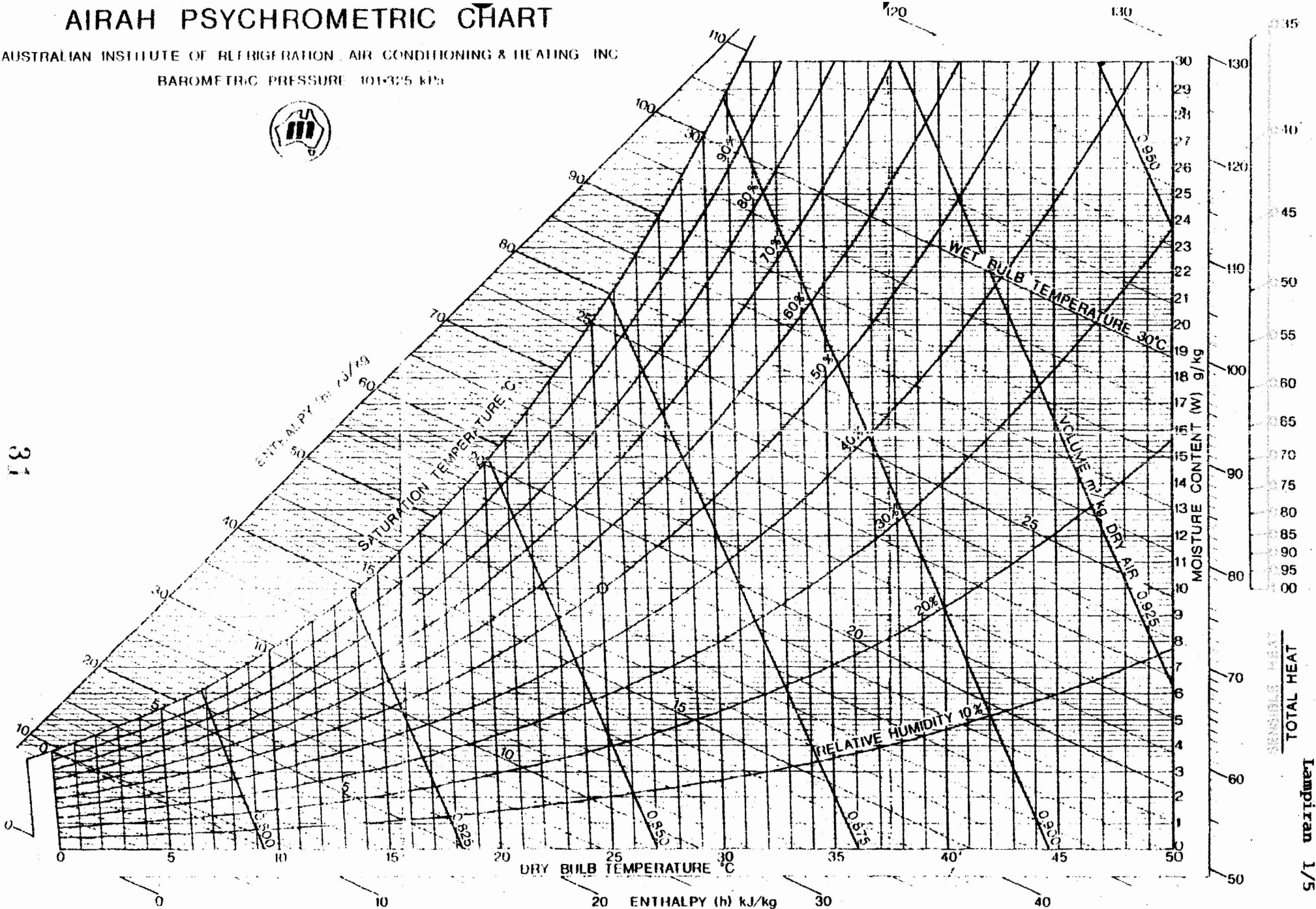
AIRAH PSYCHROMETRIC CHART

AUSTRALIAN INSTITUTE OF REFRIGERATION, AIR CONDITIONING & HEATING INC

BAROMETRIC PRESSURE 101.325 kPa



31

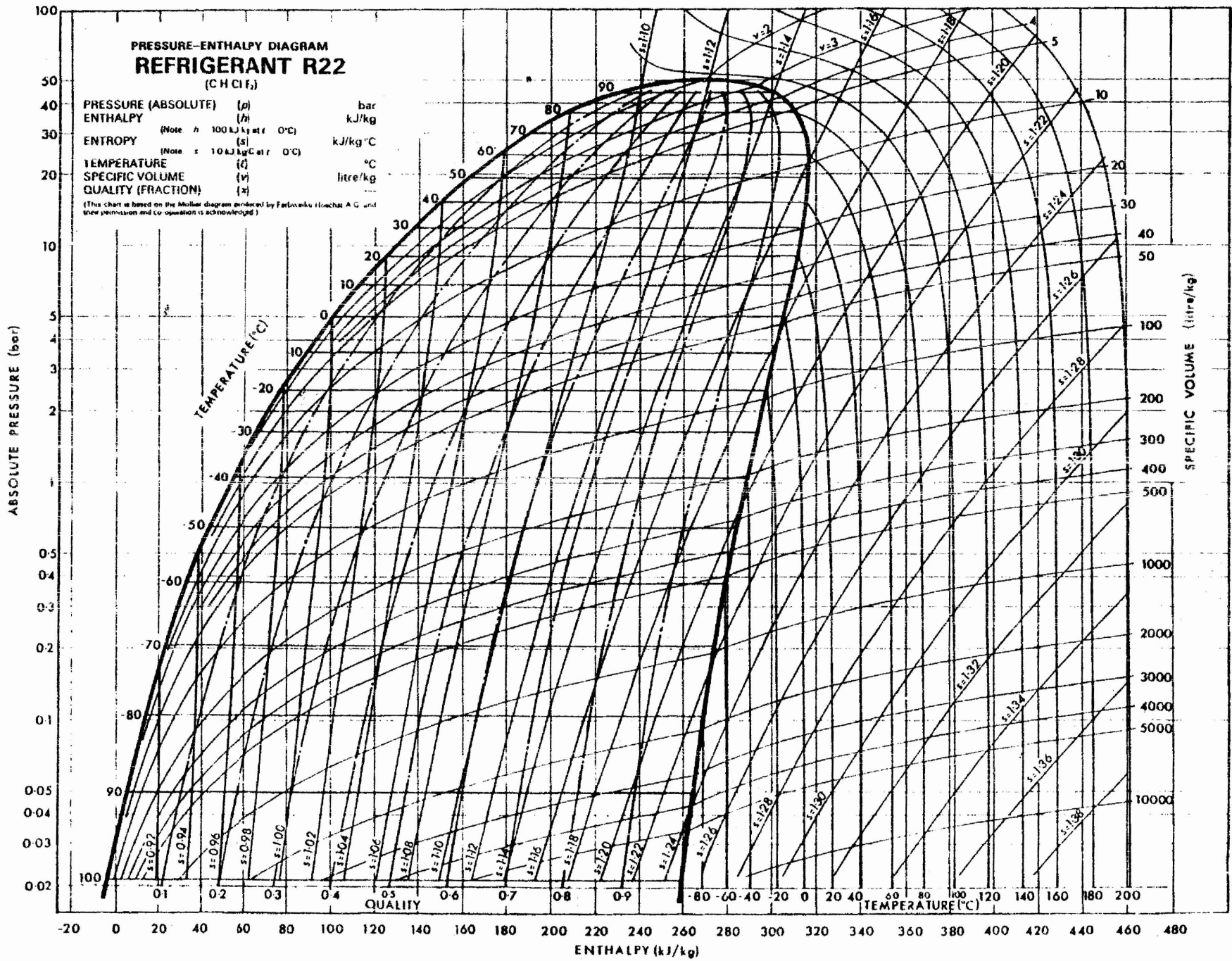


COPYRIGHT 1974

Lampiran 1/5

[EMA 471/31]

Fig. B14.12. Pressure-enthalpy diagram for R22.



32

[EAA 471/4] Lampiran 3/5
SANYO COOLING LOAD ESTIMATE FORM



Customer _____
Address _____
Space Used For _____

Estimate by _____ Date _____
Floor Area _____ Sq.M
Ceiling Height _____ M Volume _____ Cu.M

(Table 1)

Design Condition				
Item	DB (t)	WB (c)	RH (%)	x (g/g)
Outdoors				
Indoors				
Difference				

(Table 2)

Ventilation and Infiltration	
_____ People X _____ CMH per person	_____
_____ Sq.M X _____ CMH per Sq.M	_____
Total	_____ CMH

ITEMS	COOLING LOAD (Kcal/h)	
	Sensible Heat	Latent Heat
TRANSMISSION HEAT GAIN THROUGH THE WALL & ROOF		
	Sq.M	Factor A(Kcal/m ² .h.c) Factor B(Δt)
{ } Wall	_____ X _____	_____ X _____
{ } Wall	_____ X _____	_____ X _____
{ } Wall	_____ X _____	_____ X _____
{ } Wall	_____ X _____	_____ X _____
{ } Roof	_____ X _____	_____ X _____
{ } Floor	_____ X _____	_____ X _____
	_____ X _____	_____ X _____
	Sub Total	
SOLAR HEAT GAIN THROUGH THE GLASS		
	Sq.M	Factor C
{ } Glass	_____ X _____	_____
{ } Glass	_____ X _____	_____
{ } Glass	_____ X _____	_____
{ } Glass	_____ X _____	_____
	Sub Total	
INTERNAL HEAT GAINS, PEOPLE, LIGHT & OTHERS		
People (C.H.)	_____ People X 52 (Kcal/h.person)	_____
People (L.H.)	_____ People X 62 (Kcal/h.person)	_____
Light	_____ W X 0.06 (Kcal/h.W)	_____
Fluorescent Lamp	_____ W X 1.0 (Kcal/h.W)	_____
Motor	_____ KW X 0.60 (Kcal/h.KW)	_____
	Sub Total	
VENTILATION & INFILTRATION		
Sensible Heat	_____ CMH(Table 2) X _____ Difference(Table 1) (t _i - t _e) X 0.28	_____
Latent Heat	_____ X _____ (x _e - x _i) X 715	_____
TOTAL COOLING LOAD (NO.1)		
SAFETY FACTOR 10 %		
TOTAL COOLING LOAD (NO.2)		
GRAND TOTAL COOLING LOAD	Kcal/h	kcal/h
	(Kcal/h X 3.968) BTU/h,	BTU/h TR

Direction Wall Face	H	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Adjust Factor(Δt)
Factor B (Δt)	57.8	21.5	22.3	25.2	25.9	24.9	27.5	23.4	22.4	Δt = Δt + (t _e - t _i) - 20

Solar Factor C									
Direction Window Face	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Clear Glass No Protection	153	157	169	161	152	274	414	335	
Inside Shade	137	140	148	143	137	220	318	262	
Dual Glass	85	89	100	92	84	193	322	249	
Outside Shade	119	120	124	122	119	157	203	177	

Transmission Factor A	
Wall-Outside	2.89
Partition-Inside	2.61
Roof	2.23

Ventilation & Infiltration (Use for Table 2)		
Ordinary Building, Office, Dwelling House	17 CMH per person	3.4 CMH per Sq.M
Conference Room, Hospital, Shops, Restaurant	25 CMH per person	

Kapasiti membawa arus dan voltan susut sekutu bagi kabel p.v.k. berteras tunggal,
bukan perisai, ada atau tanpa salut (pengalir kuprum)

BS 6004

BS 6346

Suhu pengendalian pengalir : 70° C

Luas keratan rentas pengalir	Kaedah pemasangan A-C dari jadual 9A (Tertutup)				Kaedah pemasangan E-H dari jadual 9A (Klip terus)				Kaedah pemasangan J dari Jadual 9A (Syarat tertakrif)							
	2 kabel, fasa tunggal A.U. atau A.T.		3 atau 4 kabel 3 fasa A.U.		2 kabel, fasa tunggal A.U. atau A.T.		3 atau 4 kabel 3 fasa A.U.		Rata @ tegak (2 kabel fasa tunggal A.U @ A.T. @ 3 @ 4 kabel 3 fasa)			Kerajang tiga (3 kabel 3 fasa)				
	Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre	Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre	Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre	Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre	Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre			Kapasiti membawa arus	Susut volt per ampere per metre		
										fasa tunggal	A.T.	Tiga				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
mm ²	A	mV	A	mV	A	mV	A	mV	A	mV	mV	mV	A	mV		
1.0	14	42	12	37	17	42	16	37	-	-	-	-	-	-		
1.5	17	28	14	24	21	28	20	24	-	-	-	-	-	-		
2.5	24	17	21	15	30	17	26	15	-	-	-	-	-	-		
4.0	32	11	29	9.2	40	11	36	9.2	-	-	-	-	-	-		
6.0	41	7.1	37	6.2	50	7.1	45	6.2	-	-	-	-	-	-		
10	55	4.2	51	3.7	68	4.2	61	3.7	-	-	-	-	-	-		
16	74	2.7	66	2.3	90	2.7	81	2.3	-	-	-	-	-	-		
25	97	1.7	87	1.5	118	1.7	106	1.5	-	-	-	-	-	-		
35	119	1.3	106	1.1	145	1.3	130	1.1	-	-	-	-	-	-		
50	145	a.u. 0.97	a.t. 0.91	125	0.84	175	a.u. 0.33	a.t. 0.91	160	0.82	195	0.95	0.91	0.85	170	0.80
70	185	0.71	0.63	160	0.62	220	0.65	0.63	200	0.59	240	0.68	0.63	0.62	210	0.59
95	230	0.56	0.45	195	0.48	270	0.48	0.45	240	0.45	300	0.52	0.45	0.49	260	0.42
120	260	0.48	0.36	220	0.42	310	0.40	0.36	280	0.38	350	0.44	0.36	0.43	300	0.34
150	-	-	-	-	-	355	0.34	0.29	320	0.34	410	0.39	0.29	0.39	350	0.28
185	-	-	-	-	-	405	0.29	0.24	365	0.30	470	0.35	0.24	0.36	400	0.25
240	-	-	-	-	-	480	0.24	0.18	430	0.27	560	0.36	0.18	0.38	480	0.22
300	-	-	-	-	-	560	0.22	0.14	500	0.25	660	0.33	0.14	0.35	570	0.19
400	-	-	-	-	-	680	0.20	0.12	610	0.24	800	0.30	0.12	0.33	680	0.17
500	-	-	-	-	-	800	0.18	0.086	710	0.23	910	0.28	0.086	0.31	770	0.16
630	-	-	-	-	-	910	0.17	0.068	820	0.22	1040	0.26	0.068	0.30	880	0.15

- Nota: 1. DI MANA SESUATU PENGALIR DILINDUNGI DENGAN REUS SEPARUH TERTUTUP, IAITU BS 3036, KADAR PERLINDUNGAN MESTI DIBARAGIKAN DENGAN 0.725.
2. Kapasiti membawa arus dalam lajur 6 dan 8 boleh digunakan untuk kabel boleh lentur, iaitu BS 6004 jadual 1(b) apabila kabel digunakan dalam pemasangan tetap.

FAKTOR PEMBEKULAN

UNTUK SUHU AMBIEN

Suhu ambien	25°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
Faktor pembetulan (BS 89, BS 1361, BS 3871)	1.06	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.50	0.35
Faktor pembetulan (BS 3036)	1.02	0.97	0.94	0.91	0.88	0.77	0.63	0.44

UNTUK KUMPULAN

Bilangan pengalir	4	6	8	10	12	16	20	24	28
Faktor pembetulan	0.80	0.69	0.62	0.59	0.55	0.51	0.48	0.43	0.41

Table 9.2 Discharge unit values for sanitary appliances, *Code of Practice 304, 1968*

Type of appliance	Interval between uses			Discharge unit value
	Domestic (min.)	Public (min.)	Peak flow* (min.)	
14 litre water closet	20			10
		10		20
			5	40
9 litre water closet	20			7
		10		14
			5	28
Sink	25			6
		10		14
				—
Wash basin	25			1
		10		2
			5	4
Bath	75			6
		30		18
				—
Shower (per head)				
Domestic				1
Public				2
Urinal (per stall or bowl)				2
One group consisting of 1 or 2 W.C.s (9 litre) bath, 1 or 2 basins, sink				14
One group consisting of 1 or 2 W.C.s (14 litre) bath, 1 or 2 basins, sink				17

* Suitable for ranges of appliances where local frequencies of use are expected to be very high, during the peak period, e.g. ranges of basins in schools.

Table 9.3. Maximum number of discharge units to be allowed on vertical stacks (see note). *Code of Practice 304, 1968*

Nominal internal diameter of pipe (mm)	Discharge units
50	20
63	80
76	200 (not more than 1 W.C.)
89	400
100	850
125	2700
150	6500

Note: Discharge pipes sized by this method give the minimum size necessary to carry the expected flow load. Separate ventilating pipes may be required. It may be worthwhile to consider oversizing the discharge pipes to reduce the ventilating pipework required.