

BAB VIII

KESIMPULAN

VIII.1 Kesimpulan

1. Untuk menentukan besarnya daya motor induk sebagai penggerak utama, maka factor kecepatan, daerah pelayaran dan ukuran utama rancangan mempunyai pengaruh yang sangat besar. Dengan ukuran utama mesin kapal sebagai berikut :

- Merk	: Yanmar
- Type	: 6N21A-DV
- Jumlah silinder	: 6L
- Bore & Stroke	: 210 x 290 (mm)
- Daya	: 900 HP (662 kW)
- Putaran Mesin	: 800 Rpm
- Berat mesin	: 8 Ton
- Konsumsi bahan bakar (Sfoc)	: 187 g/kw.h
- Dimensi	: 2729 x 1420x 1820 (mm)

2. Pemilihan generator set ditentukan berdasarkan BKI 2009 Vol IV section 14C dimana kapasitas generator harus dapat memberikan daya yang dibutuhkan untuk keperluan pelayanan mesin induk, sistem keselamatan kapal dan penerangan serta pengkondisian udara yang nyaman.

Spesifikasi Generating set

Merk	= YANMAR
Tipe	= 6NY16L-DN
Daya motor	= 245 KW
RPM	= 1000 rpm
Jumlah silinder	= 6



Cylinder (bore x stroke) = 160 x 200
Jumlah = 2 set

3. Untuk perencanaan daun baling-baling maka ditentukan ukuran baling-baling sebagai berikut:

- Type propeller berada pada : B4-40
- Diameter propeller (D) : 2,72 m
- Pitch Ratio propeller (Ho/D) : 0,68
- Developed Blade Ratio (Fa/F) : 0,40
- Effisiensi propeller (η_p) : 60%
- Jumlah daun propeller (Z) : 4

4. Dalam perencanaan kamar mesin tidak terlepas dari adanya asumsi – asumsi yang diberikan untuk mempermudah perhitungan dengan tidak mengabaikan tanggung jawab secara teknis, ekonomis serta peraturan – peraturan yang ada sehingga hasil perhitungan dapat mendekati keadaan sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harvald, SV, Aa. Tahanan dan propulsi Kapal, Airlangga University Press, edisi 1992.
2. Biro Klasifikasi Indonesia, vol 2 dan 3 tahun 2009.
3. Khetagurov. M, Marine Auxiliry Machinery and System, peace publisher Moscow.
4. Sastrodiwongso. T , Tahanan dan Propulsi Kapal edisi 1992.
5. Poehls. H , Lectures On Ship Design and Ship Theory, 1979.
6. Det Norake Veritas, Rules for classification and construction of sea going steel ship, oslo 1971.
7. Marine Propulsion engine, (yanmar. Co.,ltd)
8. Internet :
 - a. URL <http://www.taiko-kk.com>
 - b. ASHRAE HANDBOOK COMMITTEE
Dennis J. Wessel, Chair
 - c. Blowerfun – ventilator.com
 - d. Battery 12 volt system, Trojan



REFERENSI



✓ Displacement = Displasemen.

Jumlah air dalam ton, yang dipindahkan oleh kapal yang terapung.

Displacement moulded = Displasemen bersih.

Ialah massa air yang dipindahkan oleh kapal tanpa kulit dan tambahan (kemudi, baling-baling, lunas bilga/bilge keel) yg. dinyatakan dalam ton.

Displacement extreme = Displasemen penuh.

Full displacement: Seperti moulded displacement ditambah kulit kapal, bossing, cruiser stern dan bilge keel.

✓ Deadweight = Bobot mati.

Berat dalam ton (1000 kg) dari muatan, perbekalan, bahan bakar, air tawar, penumpang dan awak kapal yang diangkut oleh kapal pada waktu dimuati sampai garis musim panas maximum.

✓ Coefficient form = Koefisien bentuk.

Koefisien² yang sangat erat hubungannya dengan bentuk badan kapal yang terdiri dari koefisien balok, koefisien bidang air, koefisien tengah kapal dan koefisien prisma.

✓ Block coefficient (C_b) Koefisien balok.

Harga perbandingan dari isi (volume) benam kapal terhadap perkalian panjang garis air, lebar dan sarat kapal. dalam rumus:

$$C_b = \frac{\nabla}{L \cdot B \cdot d}$$

✓ ∇ = Volume benam kapal
L = Panjang kapal (L.BP)
B = Lebar kapal (moulded)
d = sarat air kapal.

Very fast ship (liners, destroyer) 0,50 - 0,65 (fine f.)
Ordinary c. ship
0,65 - 0,75 (moderate f.)
Slow cargo ship.
0,75 - 0,85 (full form)

Water-plane area Coeff. (C_w) Koef. bidang air.

Harga perbandingan antara luas bidang air dan perkalian panjang dengan lebar dari segi empat yang membatasi.

$$C_w = \frac{A_w}{L \cdot B}$$

A_w = area bidang air
L = panjang kapal (L.BP)
B = lebar kapal (moulded)

Midship section area Coeff. (C_m) Koef. bidang air.

Harga perbandingan antara luas penampang tengah kapal yang terbenam dalam air dan perkalian lebar dengan sarat kapal.

$$C_m = \frac{A_m}{B \cdot d}$$

A_m = luas penampang tengah kapal
 B = lebar kapal (moulded)
 d = sarat air

0,85 → fast ships

0,99 → slow ships

Prismatic Coefficient. (C_p) Koef. prisma.

Ferbandingan antara volume air yang dipindahkan oleh kapal dan perkalian panjang dengan luas penampang tengah kapal.

$$C_p = \frac{\nabla}{A_m \cdot L}$$

∇ = volume air yg. dipindahkan kapal.

A_m = luas penampang tengah kapal.

L = panjang kapal (L.BP)

Ton per cm. immersion. (TPC) Ton per cm. benam.

Massa dalam ton yang harus ditambahkan atau dikurangi dari kapal, agar supaya sarat kapal tersebut berubah 1 centimeter.

Centre of floation. (C.F.) Titik pusat bidang air.

Titik pusat dari luas bidang garis air, dimana pada garis air tersebut kapal terapung.

Centre of buoyancy. (B) Titik tekan air keatas.

Titik pusat dari ruang atau volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air.

Centre of gravity. (G) Titik berat.

Titik didalam suatu benda atau sistem dimana dianggap gaya berat bekerja dan berpusat pada titik tersebut.

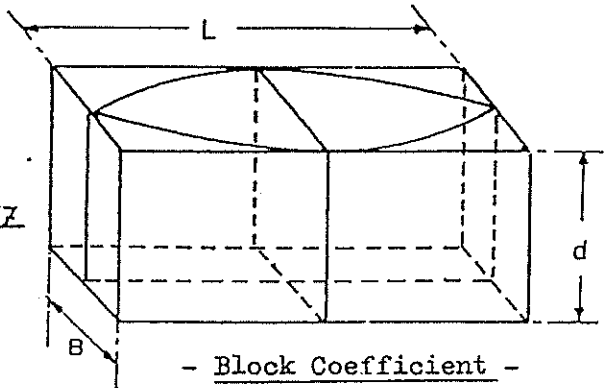
- (i) KB jarak vertikal diatas basis kapal.
- (ii) LCB jarak longitudinal dari amidships.

- (i) KG jarak vertikal diatas basis kapal.
- (ii) LCG jarak longitudinal dari amidships.

Dalam British practice umumnya untuk menentukan Block Coefficient (C_b) berdasarkan :

$$C_b = 1,04 - \frac{1}{2} V/L^{3/2} \quad (V \text{ dlm.knot } L \text{ dlm.ft}) \text{ utk.ocean going vessel.}$$

gambar 17



$$C_b = \frac{\bar{V}}{L \cdot B \cdot d}$$

L = Length between perpendiculars (L.B.P).

B = Breadth moulded in meters.

d = draught moulded in meters.

Dalam rumus diatas ukuran ditentukan dengan meter sehingga:

$$\text{Displ. dalam ton (SW)} = L \times B \times d \times C_b \times 1,025$$

Prismatic Coefficient (C_p)

Koefisien prisma = Perbandingan antara volume air yang dipindahkan oleh kapal dengan perkalian panjang dan luas penampang tengah kapal.

$$C_p = \frac{\bar{V}}{L \cdot A_m}$$

Midship section area Coefficient (C_m)

Koefisien tengah kapal = Harga perbandingan antara luas penampang tengah kapal yang terbenam dalam air dan perkalian lebar, sarat kapal.

$$C_m = \frac{A_m}{B \cdot d}$$

Pada koefisien-koefisien tersebut diatas yaitu: Block; Prismatic dan Midship Coefficient, saling berkaitan sehingga rumus menjadi :

$$C_p = \frac{V}{L \cdot A_m} = \frac{V}{L \cdot B \cdot d \cdot C_m} = \frac{C_b}{C_m}$$

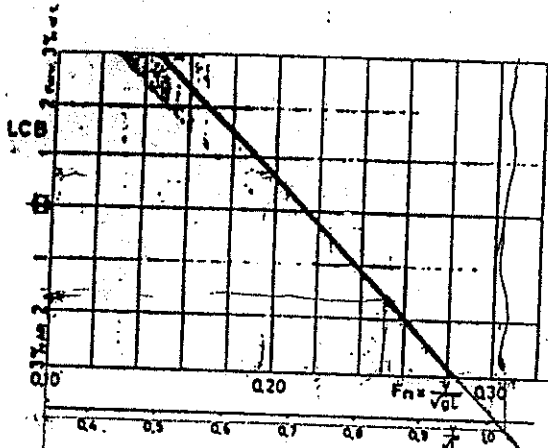
atau :

$$C_b = C_p \times C_m$$

Water-plane Coefficient (C_w)

Koefisien bidang air = Harga perbandingan antara luas bidang air dan perkalian panjang dengan lebar dari segi empat yang membatasinya.

$$C_w = \frac{A_w}{L \cdot B}$$



Gambar 5.5.15. LCB standar. Letak longitudinal titik benam yang dipandang terbaik.

Dalam hal ini, LCB standar tersebut didefinisikan sebagai fungsi linier angka Froude F_n . Karena tidak adanya ketergantungan yang pasti pada parameter lainnya yang tercatat maka LCB standar tersebut disajikan sebagai garis tunggal. Daerah yang diberi warna gelap di sekitar garis ini menunjukkan lingkup materi yang dikaji.

Sebagaimana disebutkan sebelumnya, karena letak LCB standar dianggap merupakan letak yang memberikan tahanan yang paling kecil maka letak yang lain pada prinsipnya akan memberikan tahanan yang lebih besar. Penambahan tahanan tersebut harus dicari dengan jalan mengalikan penyimpangan LCB dari standar, yaitu:

$$\Delta LCB = LCB - LCB_{\text{standar}} \text{ (LCB dalam \%L)} \quad (5.5.18)$$

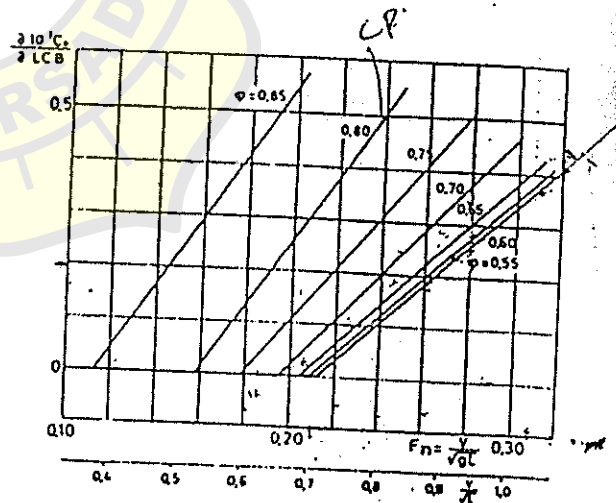
dengan faktor $\partial 10^3 C_R / \partial LCB$. Harga faktor ini dapat diperoleh dari Gb. 5.5.16, dan ini hanya berlaku untuk LCB yang berada di depan LCB_{standar} . Mengenai LCB yang berada di belakang LCB_{standar} , semua sumber yang ada mempunyai pendapat yang saling bertentangan. Namun demikian, karena kecenderungan terjadinya letak demikian itu sangat kecil maka pengabaian koreksi dalam hal itu tidak akan memberikan kesalahan yang berarti.

Dengan demikian maka koefisien tahanan sisa dengan koreksi tersebut untuk kapal yang mempunyai LCB di depan LCB standar adalah :

$$10^3 C_R = 10^3 C_{R(\text{standar})} + \frac{\partial 10^3 C_R}{\partial LCB} |\Delta LCB| \quad (5.5.19)$$

Bentuk badan kapal yang dilingkup dalam *Ship Resistance* adalah bentuk badan yang umum untuk jenis kapal niaga di sekitar tahun 1960 an, yaitu sampai dengan waktu diterbitkannya publikasi *Guldhammer dan Harvold (1974)*. Bentuk badan kapal tersebut mempunyai buritan yang diletakkan tegak lurus di (berimpit dengan) sumbu tongkat kemudi (rudder stock) dan haluan yang tegak lurus di ujung depan garis air perancangan. Sejak tahun 1960 bentuk badan kapal telah mengalami pengembangan lebih lanjut, dan lebih bervariasi, misalnya berbagai bentuk haluan gembung yang telah dipakai secara luas. Rumus perhitungan tahanan yang diberikan di sini dapat dipakai baik untuk bentuk gembung modern atau yang lebih bervariasi maupun untuk bentuk tradisional, tetapi L dan LCB harus mengikuti definisi yang lebih sesuai berikut ini. Panjang perhitungan L didefinisikan sebagai panjang antara batas depan dan batas belakang displasemen, yaitu panjang terbesar dari bagian badan kapal yang berada di dalam air, dan ini adalah LOS menurut standar TTC. Untuk kapal dengan bentuk tradisional tanpa gembung, panjang tersebut adalah panjang garis air.

LCB didefinisikan sebagai letak longitudinal titik benam, yaitu jarak antara titik ini dengan penampang tengah kapal, dan positif di belakang penampang tersebut. Midship section (penampang melintang tengah kapal, atau penampang tengah kapal, atau bidang tengah kapal, atau bidang tengah kapal) didefinisikan sebagai penampang melintang yang terletak sejauh $48,5\%L$ dari batas depan displasemen. L adalah



Gambar 5.5.16. Koreksi koefisien tahanan sisa untuk LCB 1% di depan standar. Dengan demikian maka koreksi ini adalah $(\partial 10^3 C_R / \partial LCB) |\Delta LCB|$. ΔLCB adalah jarak longitudinal antara LCB yang sebenarnya dengan LCB standar dalam persen L . Tidak ada koreksi untuk LCB yang terletak di belakang standar. Koreksi tersebut selalu positif.

Semua data diacukan pada daerah (lingkup) model, dan tahanan model (R_{Tm}) ditentukan sebagai fungsi kecepatan.

Koefisien tahanan total spesifik model (C_{Tm}) ditentukan :

$$C_{Tm} = \frac{R_{Tm}}{\frac{1}{2} \rho V_m^2 S_m} \quad (5.5.5)$$

adalah massa jenis, V_m kecepatan model, S_m permukaan basah model (= panjang garis sisi rata-rata \times panjang garis air).

Koefisien tahanan sisa spesifik ditentukan dari

$$C_R = C_{Tm} - C_{Fm} \quad (5.5.6)$$

C_{Fm} adalah koefisien tahanan gesek spesifik. "Garis relasi model – kapal ITTC 1957" dipakai untuk menentukan koefisien tahanan gesek.

$$C_F = \frac{0,075}{(\log_{10} R_n - 2)^2} \quad (5.5.7)$$

R_n adalah angka Reynolds (VL/ν , ν adalah koefisien viskositas kinematik dan L panjang garis kapal). Dalam Gb. 5.5.4 diberikan kontur C_F untuk berbagai harga V dan F_n . Koordinat horizontal

menunjukkan panjang model L . Diagram tersebut untuk $\nu = 1,139 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$; $\rho = 1000 \text{ t/m}^3$, dan $T = 15^\circ \text{C}$. Karena itu untuk memakai diagram tersebut dengan kondisi yang lain, yaitu massa jenis dan suhu yang lain, panjang kapal harus diubah dulu sebelum memakai diagram tersebut sebagai berikut

$$L_1 = \frac{1,139}{10^6 \nu} L \quad (5.5.8)$$

4. C_R dinyatakan sebagai fungsi angka Froude

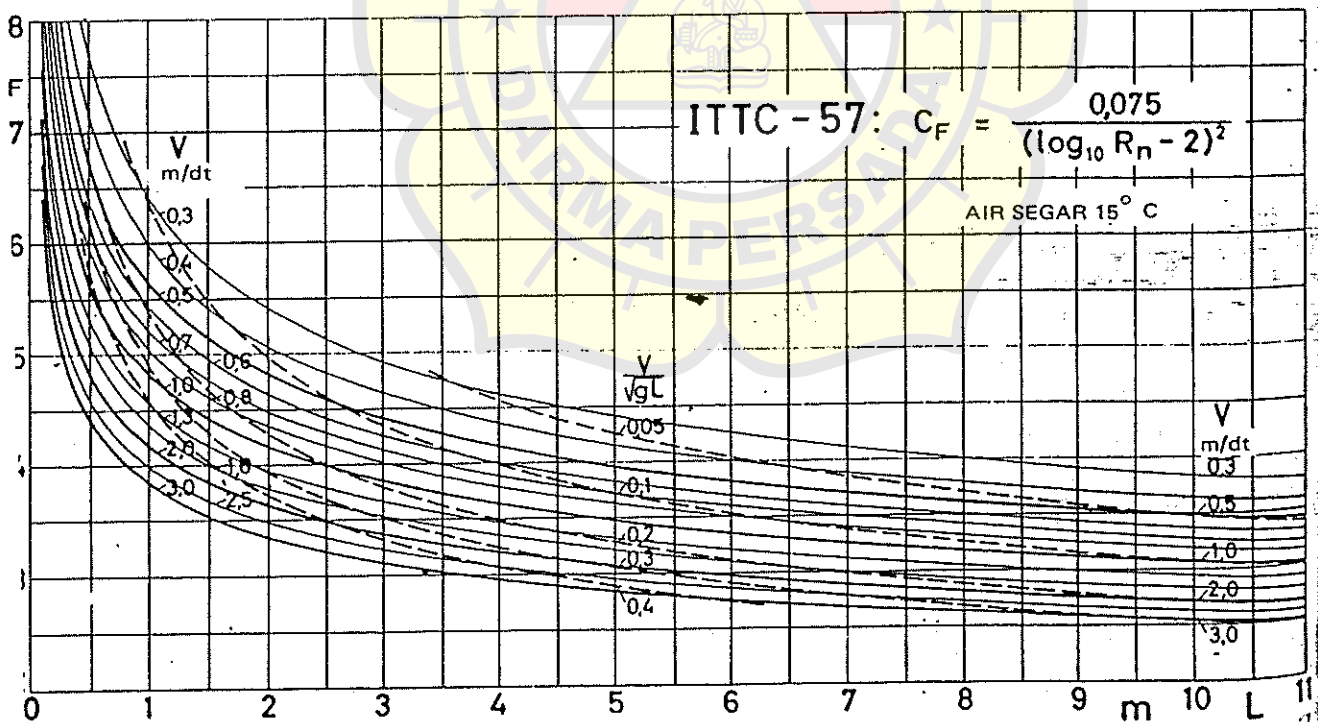
$$F_n = \frac{V}{\sqrt{gL}} \quad (5.5.9)$$

(rasio kecepatan – panjang V/\sqrt{gL} , dalam hal ini V diukur dalam knot dan L dalam kaki, didapat dari subskala dalam diagram C_R).

5. Hasilnya dikelompokkan menurut rasio panjang – displasemen $L/\nabla^{1/3}$ dan koefisien prismatik ϕ model. ∇ adalah volume displasemen dan

$$\phi = \frac{\nabla}{LBT\beta} \quad (5.5.10)$$

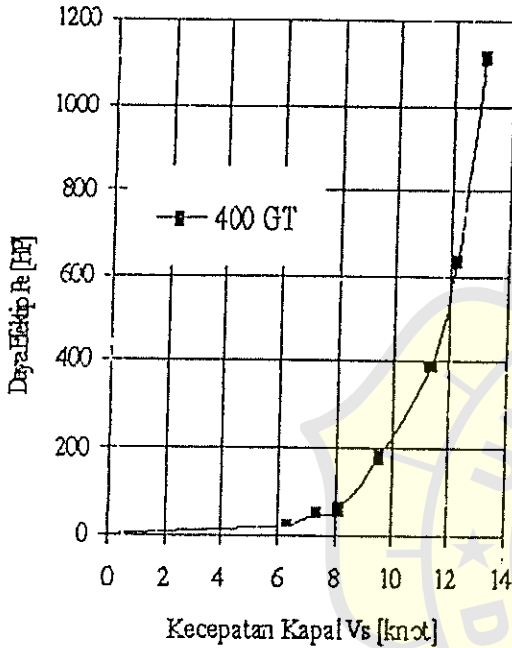
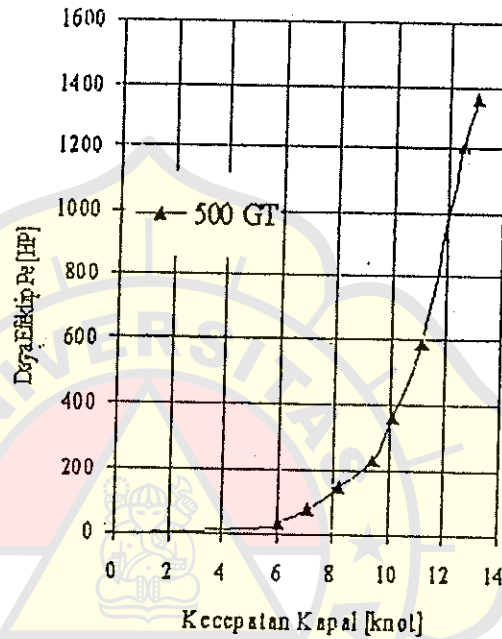
B adalah lebar, T sarat, dan β koefisien penampang melintang tengah kapal.



Gambar 5.5.4. Koefisien tahanan gesek C_F (menurut ITTC 1957) sebagai fungsi dari panjang model kapal L dan kecepatan V .

Tabel-8.4 Hasil *Resistance Test* Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT (September 1990)⁽⁹⁾

Run no.	v_M [m/dt]	F_r	V_s' [m/dt]	V_s [knot]	R_{TM} [N]	C_{TM} $\times 10^{-3}$	C_{TS} $\times 10^{-3}$	R_{TS} [kN]	Effective Power P_E [HP]
1	0,6949	0,1554	3,1078	6,0415	1,6520	4,8690	2,6181	7,2931	30,8254
2	0,8165	0,1825	3,6514	7,0984	2,8347	6,0526	3,8944	14,9751	74,3654
3	0,9421	0,2106	4,2133	8,1907	4,4490	7,1346	5,0545	25,8780	148,2844
4	1,0781	0,2410	4,8215	9,3729	5,9271	7,2585	5,2484	35,1875	230,7311
5	1,1567	0,2586	5,1729	10,0562	8,0898	8,6065	6,6317	51,1806	360,0663
6	1,2796	0,2861	5,7225	11,1245	11,3947	9,9060	7,9804	75,3698	586,5702
7	1,4404	0,3220	6,4416	12,5225	19,5207	13,3927	11,5228	137,8955	1208,0451
8	1,4944	0,3341	6,6833	12,9923	21,0922	13,4431	11,5901	149,3042	1357,0697

Gb.8.3b Kurva $P_E - V_s$ Ferry Ro-Ro prototipe 400 GTGb.8.3c Kurva $P_E - V_s$ Ferry Ro-Ro prototipe 500 GT

Dari teori Propulsi diketahui, daya yang dibutuhkan masing-2 poros baling-2 Shaft Horse Power SHP [HP] atau Shaft Power P [kW] terkait dengan daya efektif P_E untuk suatu kecepatan kapal V_s adalah sbb.:

- kapal berbaling-baling tunggal (*single screw*) : $P = P_E \cdot (P.C)^{-1}$
- kapal berbaling-baling ganda (*twin screw*) : $P = \frac{1}{2} P_E \cdot (P.C)^{-1}$

dimana :

$P.C = \text{propulsive coefficient} (= \text{total propulsive efficiency})$ dari kapal ;

Dalam praktek biasanya diberikan tambahan yakni *service allowance* atau juga disebut *load fraction* = x , sehingga formulasi menjadi sbb.:

- kapal *single screw* : $P = P_E (1+x) \cdot (P.C)^{-1}$
- kapal *twin screw* : $P = \frac{1}{2} P_E (1+x) \cdot (P.C)^{-1}$

Adapun daya yang diberikan kepada baling-2 yakni *Delivered Shaft Horse Power* disingkat *Delivered Horse Power* DHP [HP] atau P_D [kW], rumusnya adalah sbb.:

- kapal berbaling-baling tunggal (*single screw*) : $P_D = P_E \cdot (\eta_D)^{-1}$
- kapal berbaling-baling ganda (*twin screw*) : $P_D = \frac{1}{2} P_E \cdot (\eta_D)^{-1}$

dimana :

$\eta_D = \text{propulsive efficiency} (= \text{quasi propulsive coefficient} = \text{QPC})$ dari kapal ;

Adapun harga P.C didapatkan dari formulasi :

$$P.C = \eta_H \cdot \eta_O \cdot \eta_{RR} = \eta_H \cdot \eta_P$$

dimana :

- η_H = efisiensi badan kapal (*hull efficiency*) = $(1 - w) / (1 - t)$
- w = fraksi arus ikut (*wake fraction*)
- t = faktor deduksi gaya dorong (*thrust deduction factor*)
- η_P = efisiensi baling-2 pada kondisi berada di buritan kapal (*propeller efficiency in behind conditton*)
- η_O = efisiensi baling-2 yang diperoleh dari percobaan model 'open water test' (*propeller efficiency in open conditton*)
- η_{RR} = faktor koreksi η_O menjadi η_P (*relative rotative efficiency*)

Untuk keperluan praktis harga P.C $\approx \eta_D$

Dengan rumus pendekatan Taylor harga-2 w dan t dapat dihitung sbb. :

- kapal *single screw* : $w = -0,05 + 0,50 C_b$

$$t = k \cdot w$$

dimana C_b = *block coefficient* dan

koefisien $k = 0,55 \sim 0,70$, yakni : $k = 0,55$ untuk kapal dengan daun kemudi tipis ;
 $k = 0,70$ untuk kapal dengan daun kemudi tebal.

- kapal *twin screw* : $w = -0,20 + 0,55 C_b$

$$t \approx w$$

Bila harga-2 w dan t telah didapatkan dengan rumus diatas, maka besarnya η_H dapat dihitung. Sedangkan harga η_O *propeller efficiency in open conditton* η_D dapat diasumsikan $0,50 \sim 0,65$, sedangkan *relative rotative efficiency* η_{RR} dapat dipakai harga rata-2⁽¹⁴⁾ :

- kapal *single screw* : $\eta_{RR} = 1,00 \sim 1,07 \approx \pm 1,02$
- kapal *twin screw* : $\eta_{RR} < 1,00 \approx \pm 0,985$

sehingga harga P.C dari kapal ybs. dapat kapal dihitung.

Formulasi pendekatan *propulsive efficiency* η_D (= QPC) bila diketahui besarnya rpm poros baling-2 = N (untuk baling-2 berdaun 4) dan panjang L_{pp} kapal sbb. (17) :

$$\eta_D = 0,885 - 0,00012 \cdot N \cdot \sqrt{L_{pp}}$$

Sebagai gambaran, kapal LPG contoh didepan : $L_{pp} = 208$ m dan $N = 120$ rpm

$$\eta_D = 0,885 - 0,00012 \cdot 120 \cdot \sqrt{208} = 0,68$$

$$P.C \approx \eta_D = 0,68 = 68\%$$

Karena harga P_E untuk kecepatan yang diminta V_s dapat dibaca dari kurva P_E vs V_s hasil *Resistance Test* (lihat Gb.8.3a-3.c), maka harga daya yang diperlukan oleh masing-2 poros baling-2 P dapat dihitung.

Dalam praktek pembuatan estimasi daya yang diperlukan mesin induk yang digunakan sebagai penggerak kapal (*propelling engine*) P_{ME} , biasanya diambil ketentuan kerugian daya karena adanya gesekan-2 poros dengan bantalan-2 sebesar 3% untuk kapal dengan kamar mesin terletak di belakang dan 5% untuk kamar mesin berada di tengah kapal. Sedangkan kerugian daya karena adanya gigi reduksi (*gear box*) adalah 0% bila mesin induk kapal tidak memakai *gear box* dan bila ada gigi reduksi dengan *gear ratio* tinggi maka kerugian daya dapat mencapai 3%.

Selain hal-2 tersebut diperlukan tambahan yakni sebagai *service allowance* atau biasa disebut *sea margin* sebesar 10% ~ 20% tergantung dari daerah pelayarannya.

Dengan demikian besarnya P_{ME} dapat diestimasi sbb. :

$$P_{ME} = \{ 100\% + (0\% \sim 3\%) + (3\% \sim 5\%) + (10\% \sim 20\%) \} P$$

\uparrow \uparrow \uparrow
 (gear box) (lokasi Km. Mesin) (sea margin)

A_D adalah luas kembang daun baling-baling; dalam perhitungan kasar luas ini dapat diganti dengan luas entang daun baling-baling A_E .

Gambar 6.6.8. menunjukkan salah satu kurva yang diajukan oleh Burrill (1943). Kurva tersebut merupakan kurva "batas atas yang disarankan untuk baling-baling kapal niaga", yaitu berarti bahwa untuk menghindari kavitasi yang berlebihan dan erosi dalam kondisi pelayaran rata-rata di laut maka baling-baling kapal yang bersangkutan harus bekerja di bawah kurva tersebut.

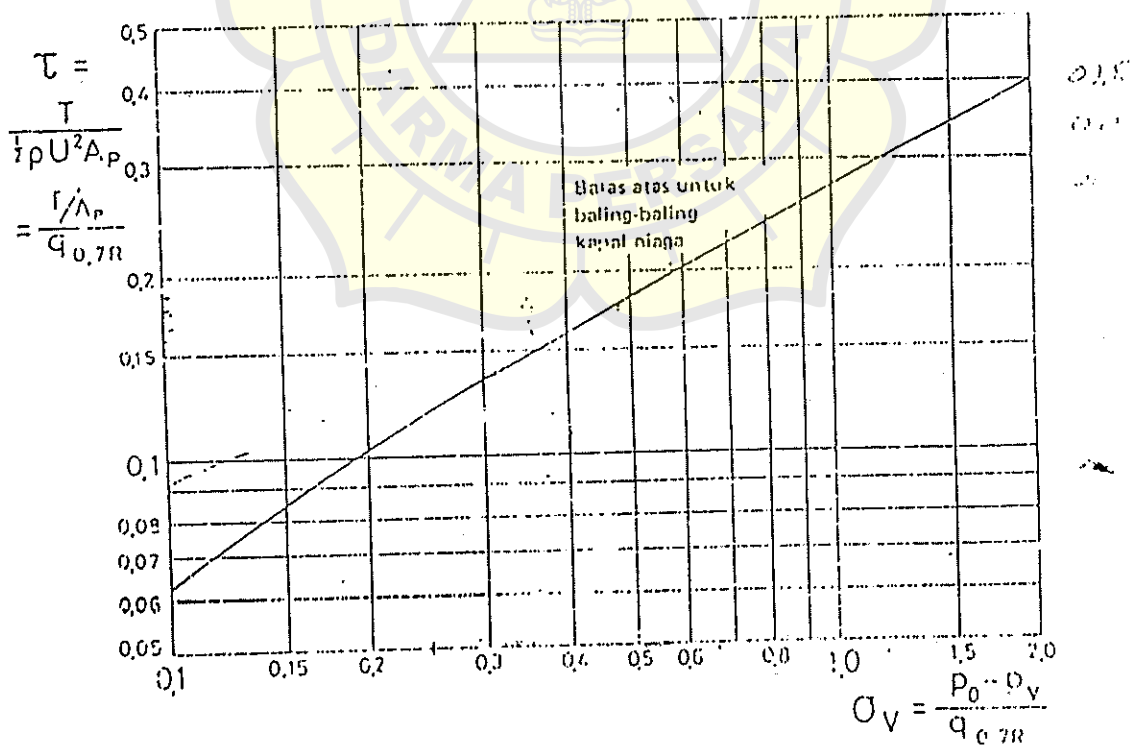
Kriteria tersebut dapat pula dinyatakan dalam syarat bahwa luas bentang yang diperlukan harus tidak kurang dari

$$\frac{4E}{10} \approx \frac{T}{A_0(1,067 - 0,229P/D)(0,3\sigma_{0,7R}^{0,5} - 0,03)q_{0,7R}} \quad (6.6.32)$$

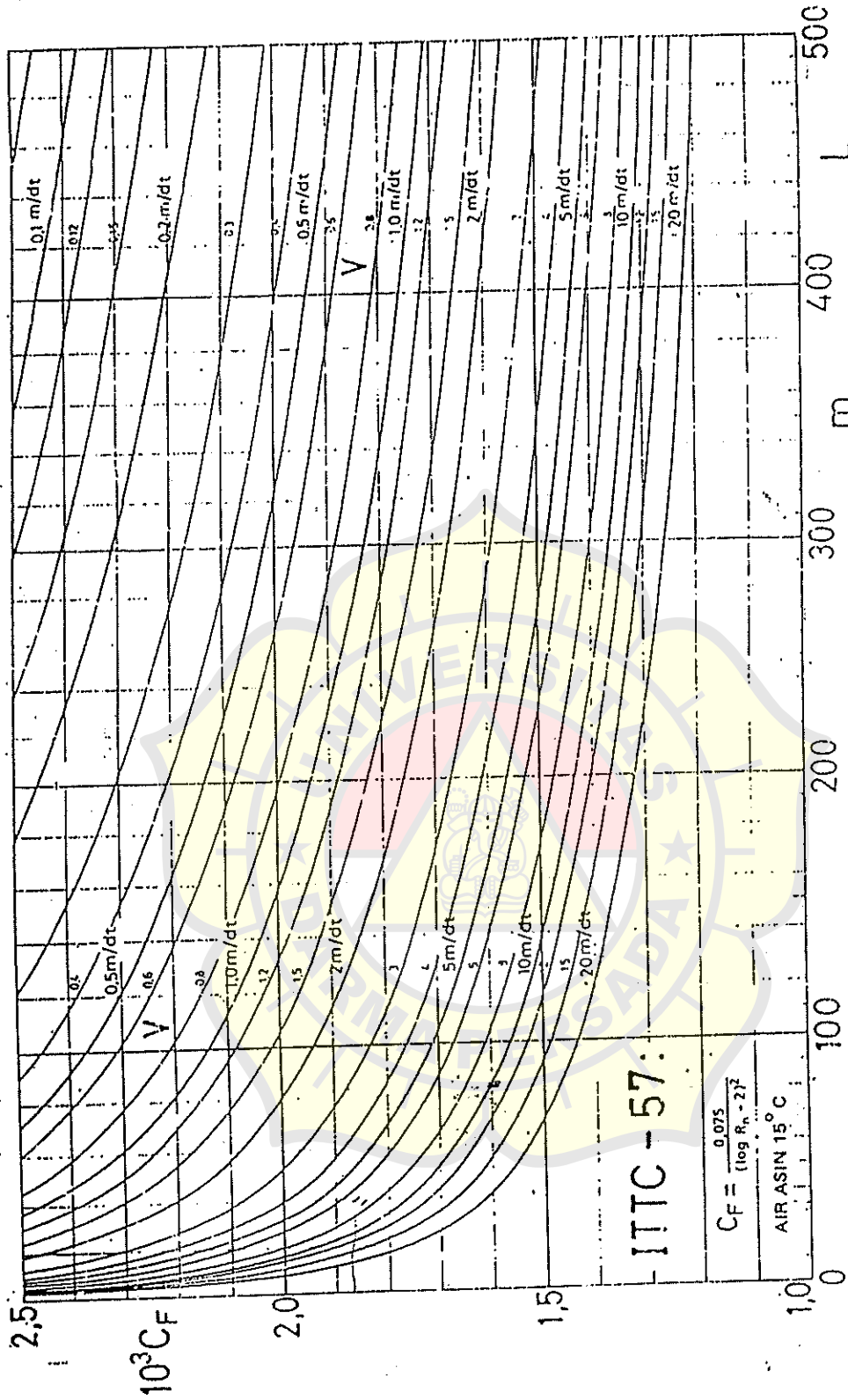
adalah luas diskus baling-baling ($= \pi D^2/4$). Kriteria ini sangat kasar. Van Manen memakai teori saran untuk menghitung seri baling-baling berdaun

dua, tiga, empat, dan lima dengan berbagai rasio luas daun dan dengan berbagai rasio langkah ulir. Hasilnya digambar dalam diagram (Manen, 1957b, Gb. 66 dan 67), yaitu seperti Gb. 6.6.8. Hasil tersebut menunjukkan ketergantungan kriteria kavitasitas tersebut pada parameter tadi, terutama pada rasio langkah ulir.

Hasil yang diberikan di Gb. 6.6.9 adalah hasil dari baling-baling berdaun empat dengan rasio luas bentang 0,60 dari seri baling-baling kapal niaga yang diuji di suatu terowongan kavitasitas (Burrill dan Emerson, 1962-1963) terhadap koefisien maju dan angka kavitasitas dalam rentang yang luas. Dalam gambar tersebut diberikan garis untuk 2,5%, 5%, 10%, 20%, dan 30% kavitasitas punggung yang timbul. Dari gambar tersebut terlihat bahwa garis batas atas untuk baling-baling kapal niaga yang ditunjukkan di Gb. 6.6.8. terletak sangat dekat dengan garis untuk 5% kavitasitas punggung. Hasil pengamatan baling-baling menunjukkan bahwa jika baling-baling tersebut bekerja pada kondisi perancangan atau pada kondisi kerja yang sesuai dengan garis 5% maka baling-baling itu akan didapatkan dalam keadaan yang cukup bersih dan bebas erosi, barangkali bukan karena mengkilapkan permukaan logam tersebut setelah beberapa tahun bekerja. Karena satu dan lain hal mengusahakan agar mendapatkan luas daun yang sekecil mungkin lebih disukai daripada mendapatkan kelebihan luas daun yang besar.



Gambar 6.6.8. Diagram kavitasitas (Burrill).



Gambar 5.5.14. Koefisien tahanan gesek C_F (menurut ITTC 1957) sebagai fungsi panjang kapal L dan kecepatan V .

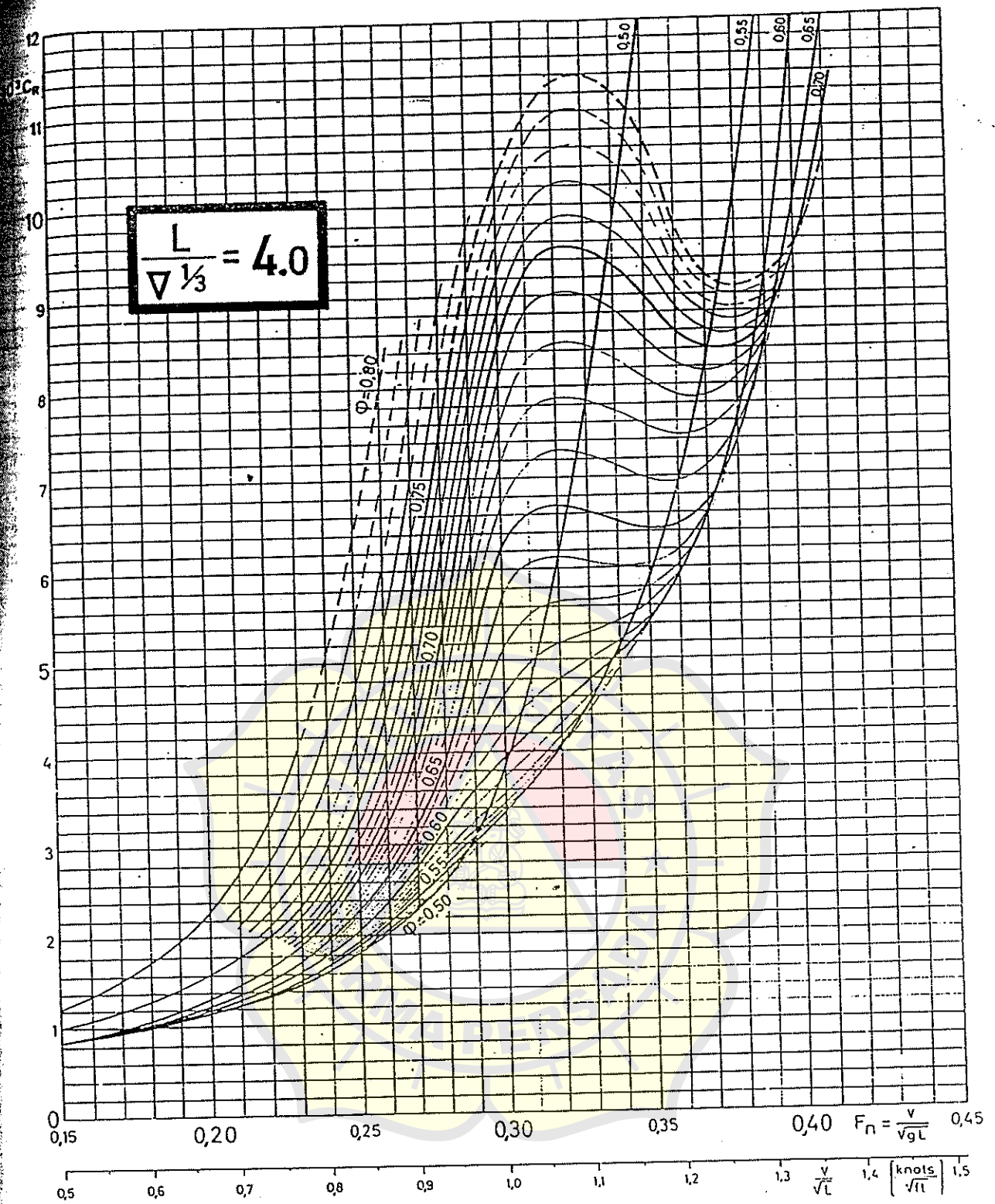
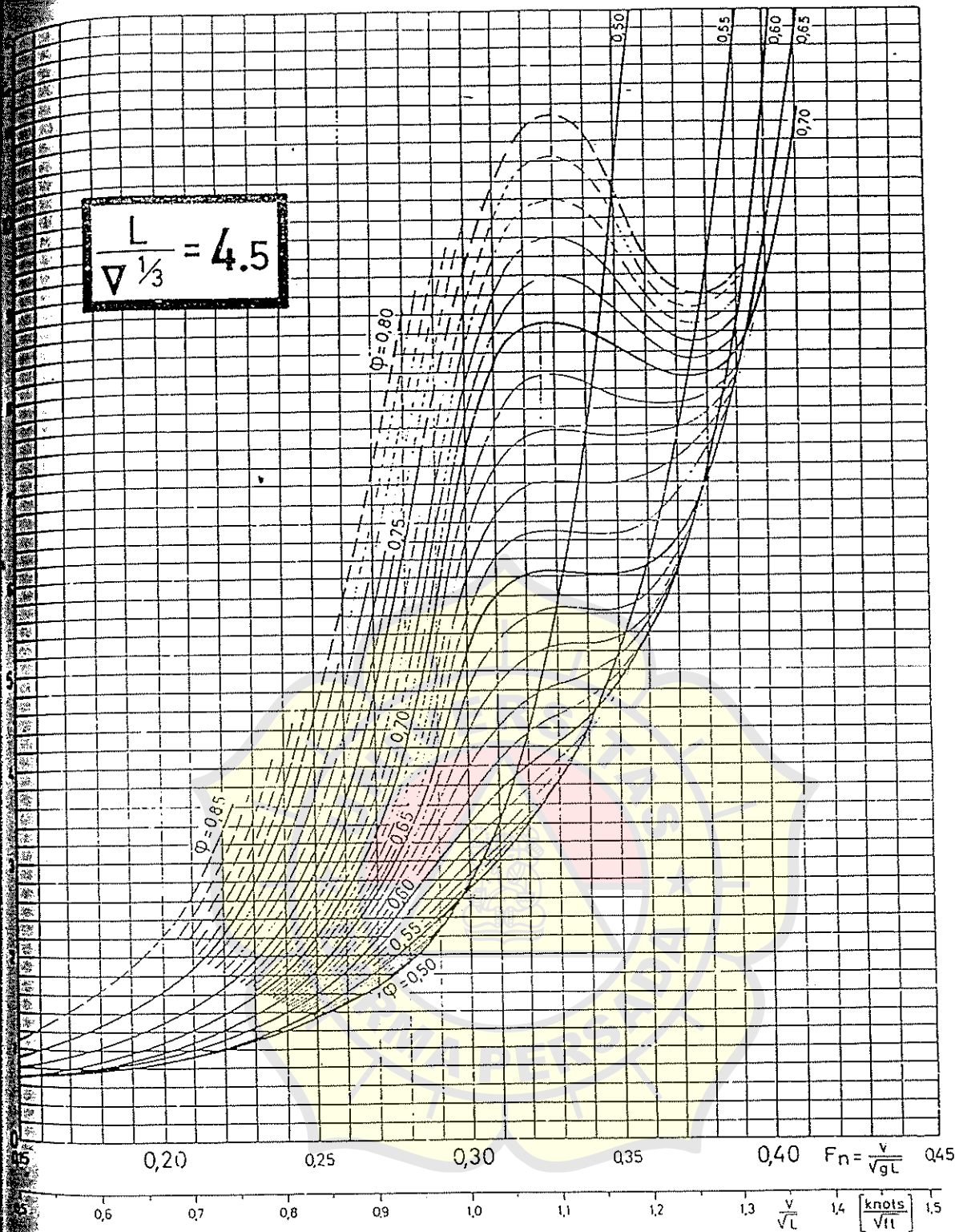


Figure 5.5.5. Residuary resistance coefficient versus speed-length ratio for different values of longitudinal prismatic coeff. $L/\Delta^{1/3} = 4.0$.



5.6. Residuary resistance coefficient versus speed-length ratio for different values of longitudinal prismatic coefficient. 4.5.

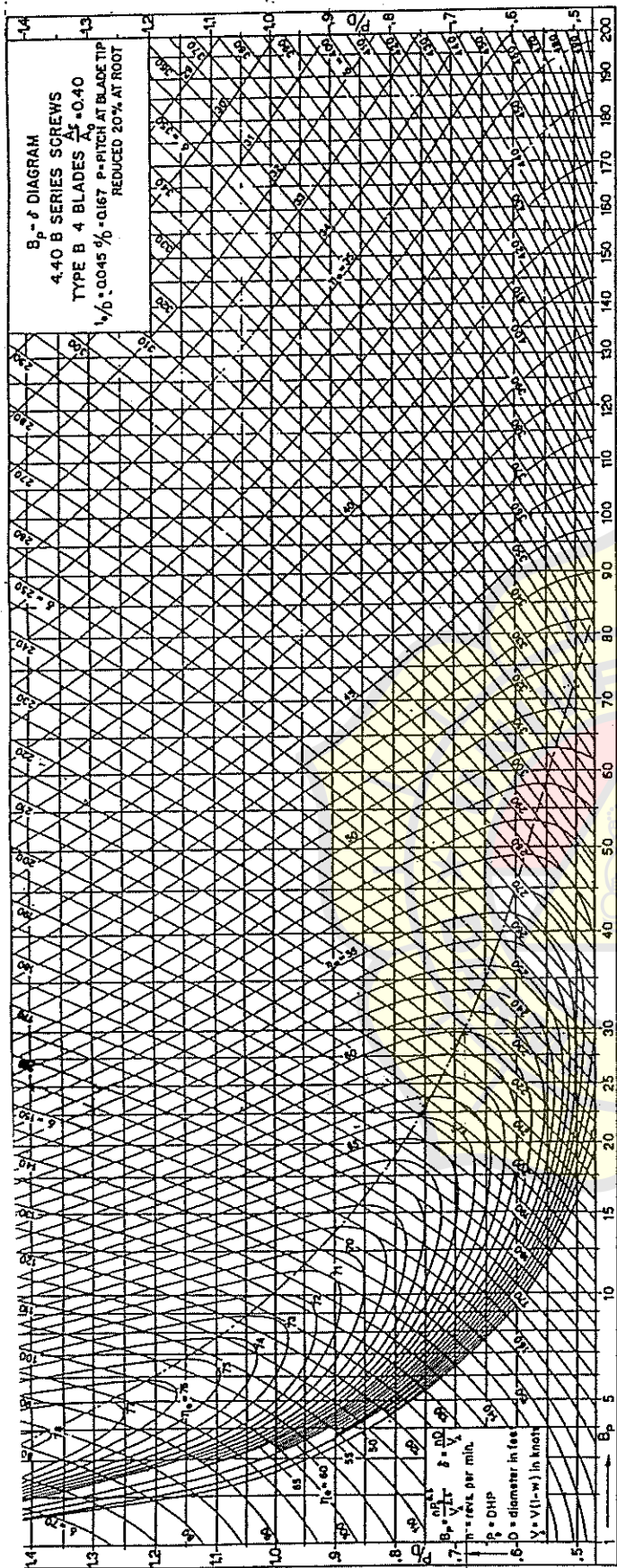
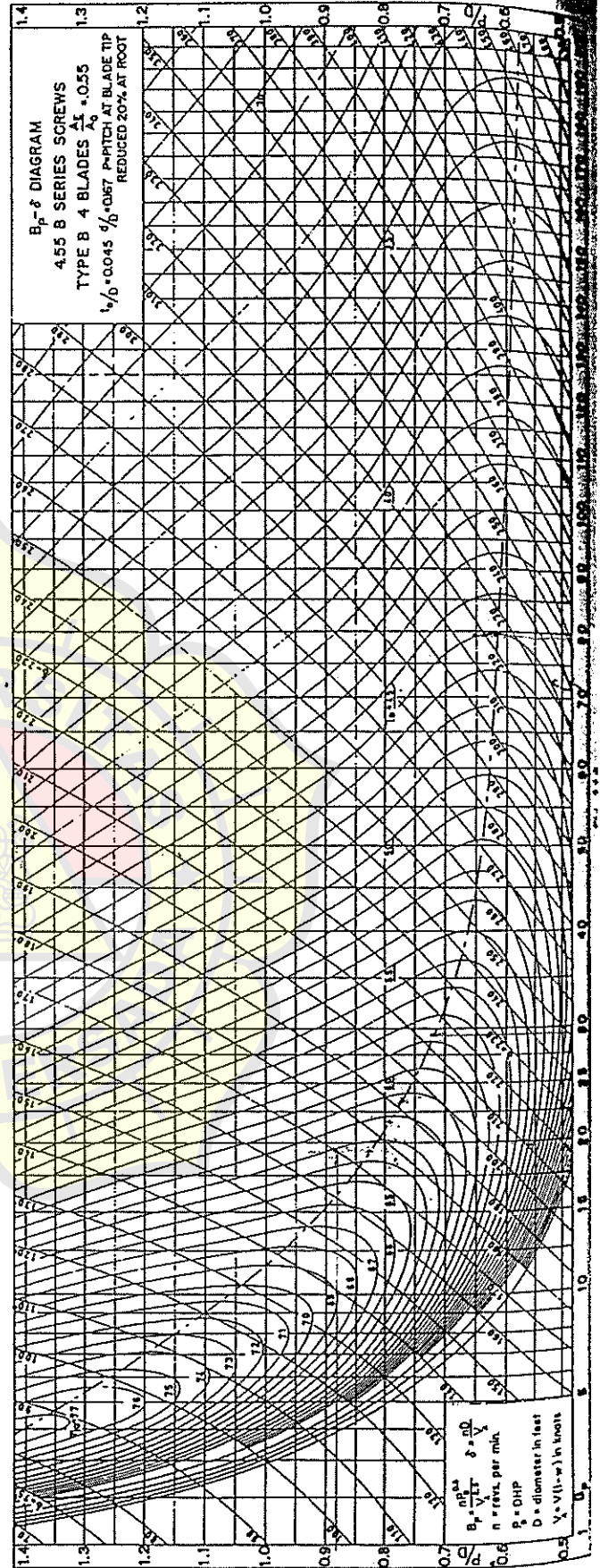


Fig. 11.5



H/D

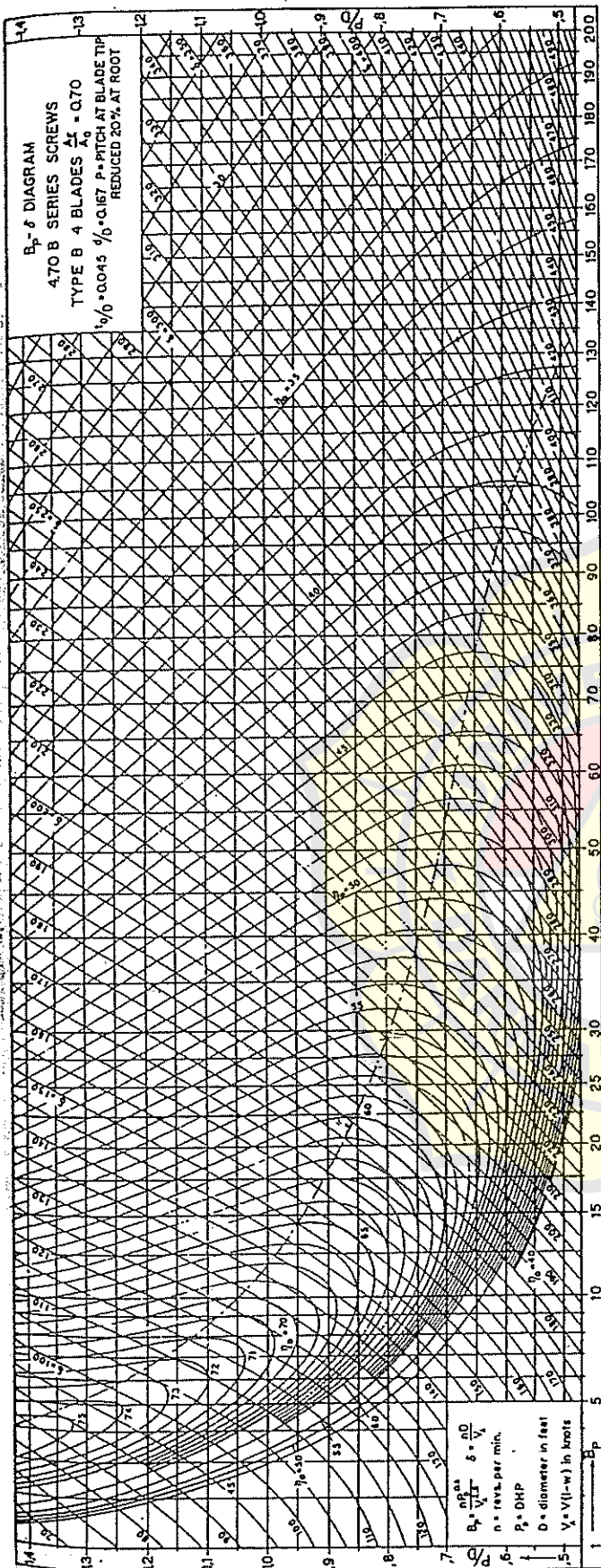


Fig. 117

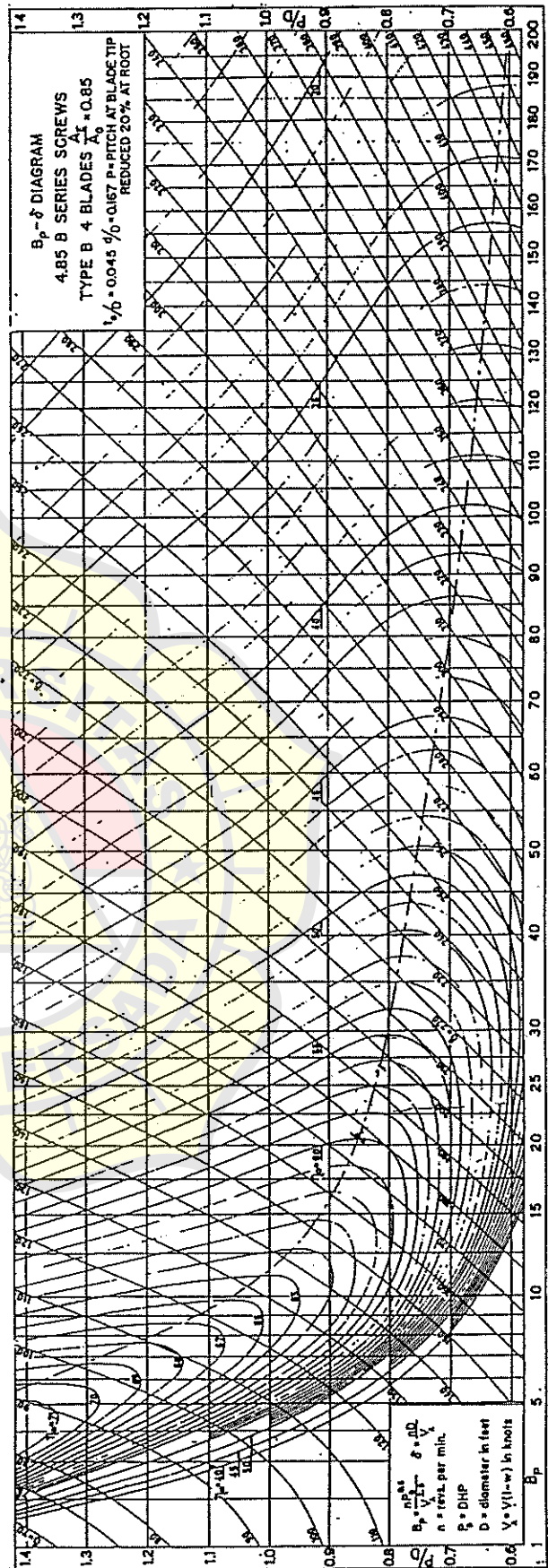


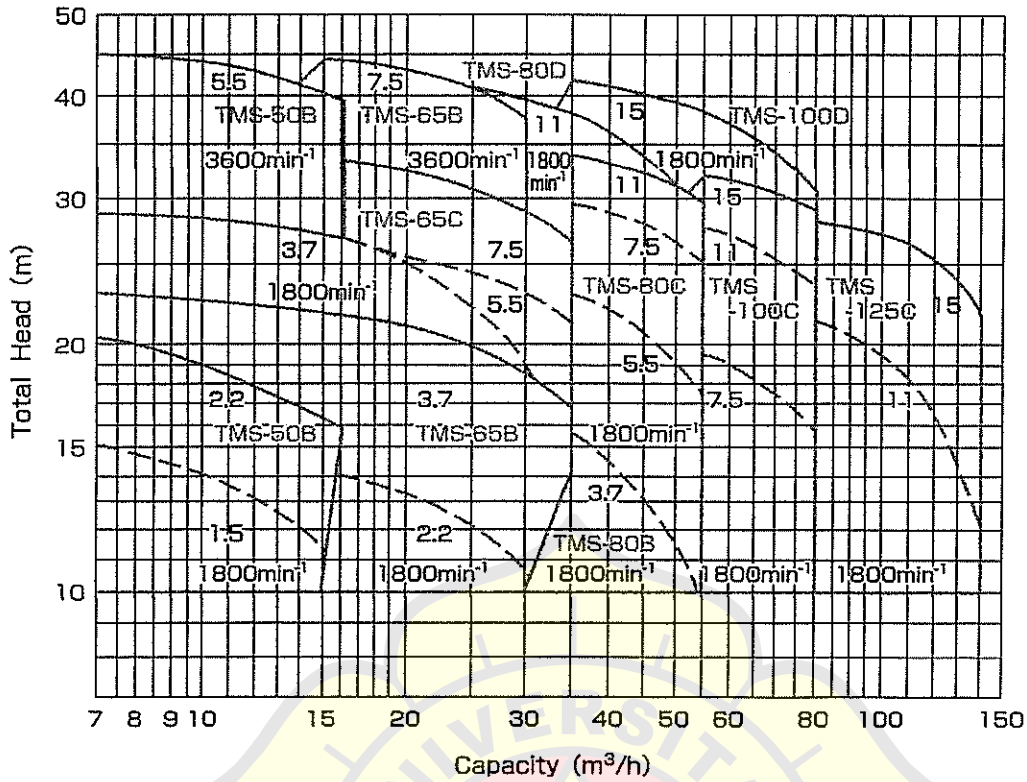
Fig. 118

STANDART UKURAN SEKOCI OLEH BOT (BOARD OF TRADE) ENGLAND

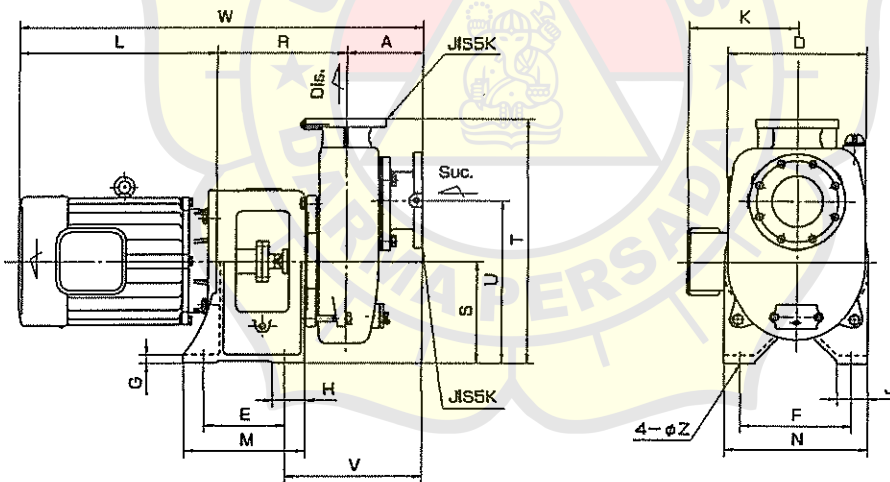
Tabel II

L. B. H (m)	L. B. H (ft3)	Kapasitas (ft3)	Jumlah orang	berat sekoci (kg)	Berat Orang (kg)	berat perlengkapan (kg)	Total berat (kg)
9,4 x 2,74 x 1,114	30 x 9 x 3,75	607	60	2205	4500	356	7061
8,84 x 2,74 x 1,10	29 x 8,75 x 3,60	545	54	1976	4050	356	6382
8,53 x 2,59 x 1,07	28 x 8,50 x 3,50	500	50	1824	3750	330	5894
8,23 x 2,51 x 1,04	27 x 8,25 x 3,40	454	45	1646	3376	330	5351
7,92 x 2,44 x 0,99	26 x 8,00 x 3,25	405	40	473	3000	305	4778
7,62 x 2,36 x 0,96	25 x 7,75 x 3,15	366	36	1326	2700	305	4331
7,31 x 2,29 x 0,91	24 x 7,50 x 3,00	324	32	1180	2400	254	3843
7,01 x 2,29 x 0,88	23 x 7,50 x 2,90	300	30	1087	2250	254	3591
6,71 x 2,21 x 0,84	22 x 7,25 x 2,75	236	26	955	1950	229	3134
6,40 x 2,13 x 0,82	21 x 7,00 x 2,70	238	23	864	1725	229	2818
6,10 x 2,06 x 0,79	20 x 6,75 x 2,60	210	21	762	1575	203	2540
5,79 x 1,98 x 0,76	19 x 6,50 x 2,50	182	18	650	1350	178	2178
5,49 x 1,90 x 0,73	18 x 6,25 x 2,40	162	16	590	1200	152	1942
5,18 x 1,83 x 0,715	17 x 6,00 x 2,30	143	14	508	1050	152	1710
4,88 x 1,75 x 0,70	16 x 5,75 x 2,30	127	12	475	900	127	1484

Performance

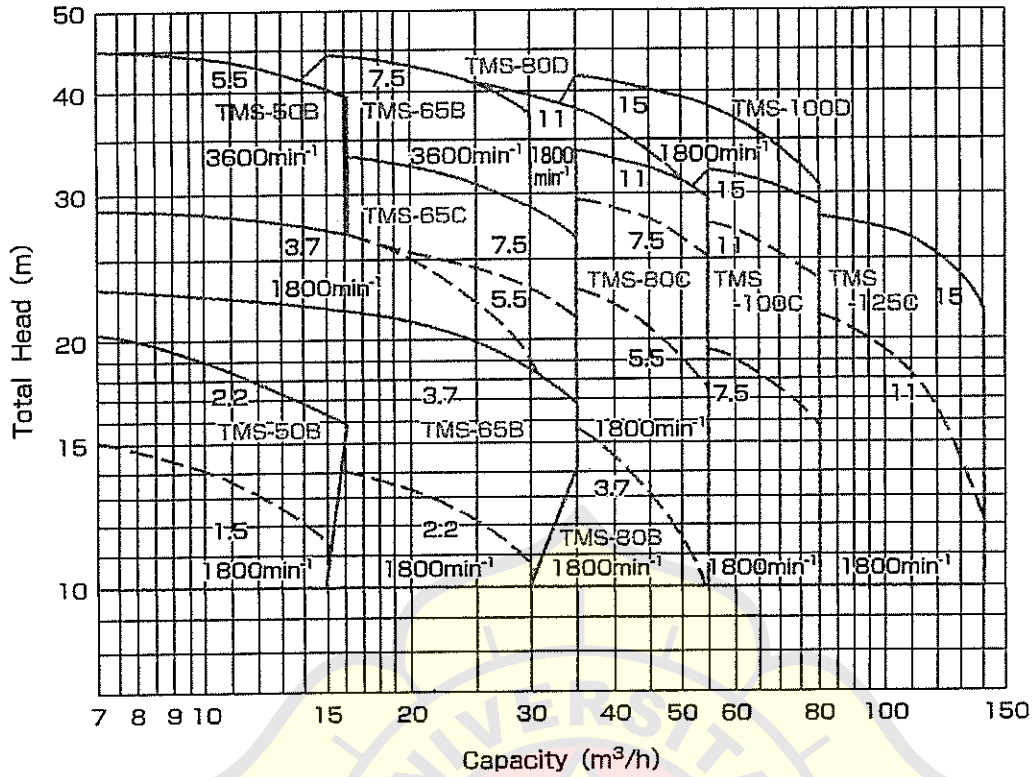


Dimension

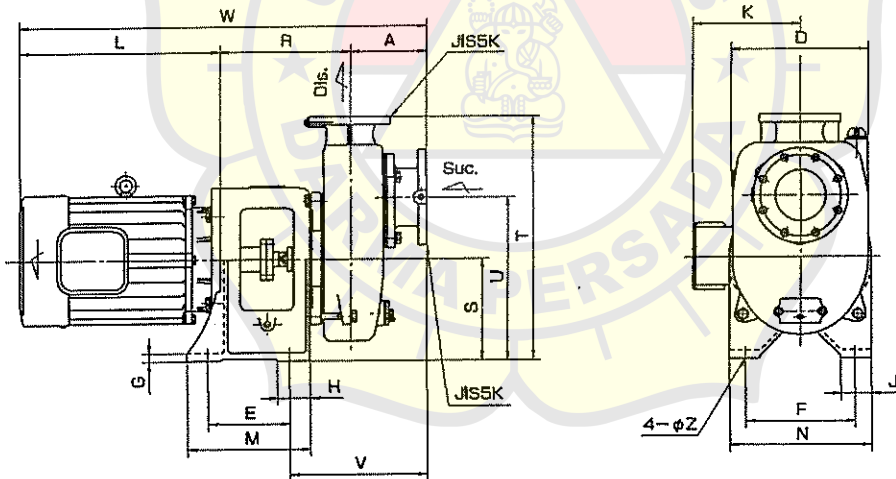


Model No.	Motor		Bore		Dimension (mm)																											
	kW	min ⁻¹	Suc.	Dis.	A	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	R	S	T	U	V	W	Z										
TMS-50B	1.5	1800	50	50	150	270	150	220	15	80	65	195	300	250	280	240	190	455	315	280	690	15										
	2.2	1800					180	220															205	330	280	250	730					
	5.5	3600					200	270															255	400	300	330	270	210	475	335	820	
TMS-65B	2.2	1800	65	65	150	275	180	220	18	80	65	205	330	280	280	260	190	455	315	290	740	15										
	3.7	1800					200	270															215	355	280	280	260	190	480	330	765	
	7.5	3600					200	270															265	400	300	330	280	210	475	335	830	
TMS-65C	3.7	1800	65	65	150	325	180	220	18	80	65	215	355	280	280	260	190	480	330	290	765	15										
	5.5	1800					200	270															265	400	300	330	280	210	500	350	830	
	7.5	1800					200	270															265	400	300	330	280	210	500	350	830	
TMS-80B	3.7	1800	80	80	165	305	180	220	18	80	65	215	355	280	280	270	180	480	315	315	780	15										
	5.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	855
	7.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	855
TMS-80C	11	1800	80	80	165	340	200	270	20	80	75	285	485	300	350	320	250	600	400	315	970	19										
	5.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	855
	7.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	855
TMS-80D	11	1800	80	80	165	480	200	270	20	80	75	285	485	300	350	320	250	625	425	330	985	19										
	5.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	875
	7.5	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	315	875
TMS-100C	11	1800	100	100	185	340	200	270	20	80	75	285	485	300	350	320	250	600	400	335	990	19										
	15	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	335	990
	11	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	600	400	335	990
TMS-100D	15	1800	100	100	165	480	200	270	20	80	75	285	525	300	350	335	250	625	425	330	1025	19										
	11	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	625	425	330	1030
	15	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	625	425	330	1030
TMS-125C	11	1800	125	125	210	365	200	270	20	80	75	285	485	300	350	335	250	625	425	375	1030	19										
	15	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	625	425	375	1070
	11	1800					200	270															265	400	300	350	290	250	625	425	375	1070

Performance

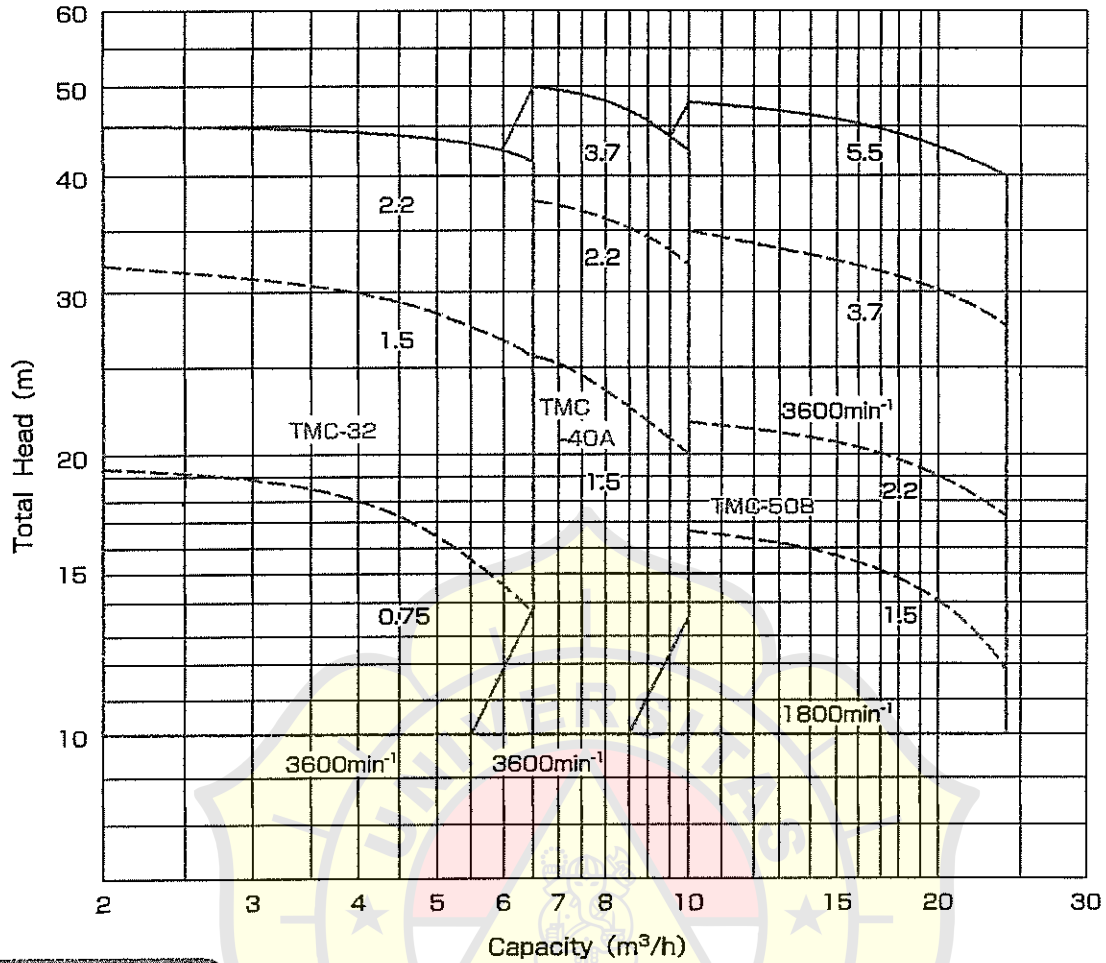


Dimension

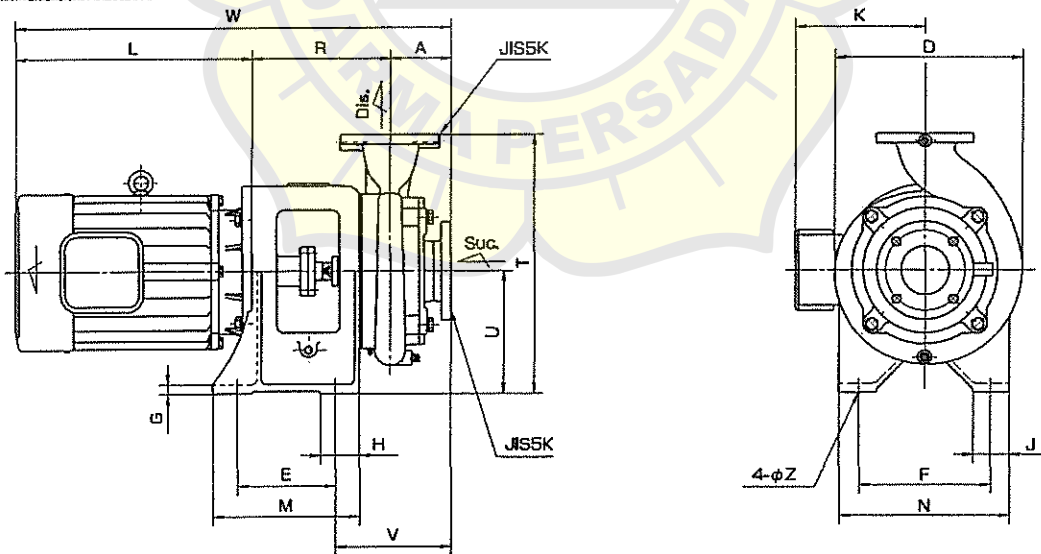


Model No.	Motor		Bore		Dimension (mm)																	
	kW	min ⁻¹	Suc.	Dis.	A	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	R	S	T	U	V	W	Z
TMS-50B	1.5	1800	50	50	150	270	150	220	15	80	65	195	300	250	280	240	190	455	315	280	690	15
	2.2	1800					160	220	250			730										
	5.5	3600					200	270	18			255	400	300		330					270	
TMS-65B	2.2	1800	65	65	150	275	180	220	18	60	65	205	330	280	280	260	190	455	315	280	740	15
	3.7						215	355	280			210	475	335		765						
	7.5						3600	200	270			18	265	400		300					330	
TMS-65C	3.7	1800	65	65	150	325	180	220	18	80	65	215	355	280	280	260	190	480	330	290	765	15
	5.5						200	270	18			265	400	300		330					280	
TMS-80B	3.7	1800	80	80	165	305	180	220	18	80	65	215	355	280	280	270	190	480	315	315	790	15
TMS-80C	5.5	1800	80	80	165	340	200	270	18	80	75	265	400	300	350	290	250	600	400	315	855	19
	7.5								20			285	485	320		970						
	11								20			285	485	320		970						
TMS-100C	11	1800	80	80	165	480	200	270	20	80	75	285	485	300	350	335	260	625	425	330	985	19
	7.5								18			285	400	290		875						
	1.1								20			285	485	300		350					320	
TMS-100C	15	1800	100	100	185	340	200	270	20	90	75	285	485	300	350	320	250	600	400	335	1030	19
	1.5								20			285	525	1030								
TMS-100C	15	1800	100	100	165	480	200	270	20	80	75	285	525	300	350	335	250	625	425	330	1025	19
TMS-125C	11	1800	125	125	210	365	200	270	20	90	75	285	485	300	350	335	250	625	425	375	1030	19
	1.5								20			285	525	1070								

Performance

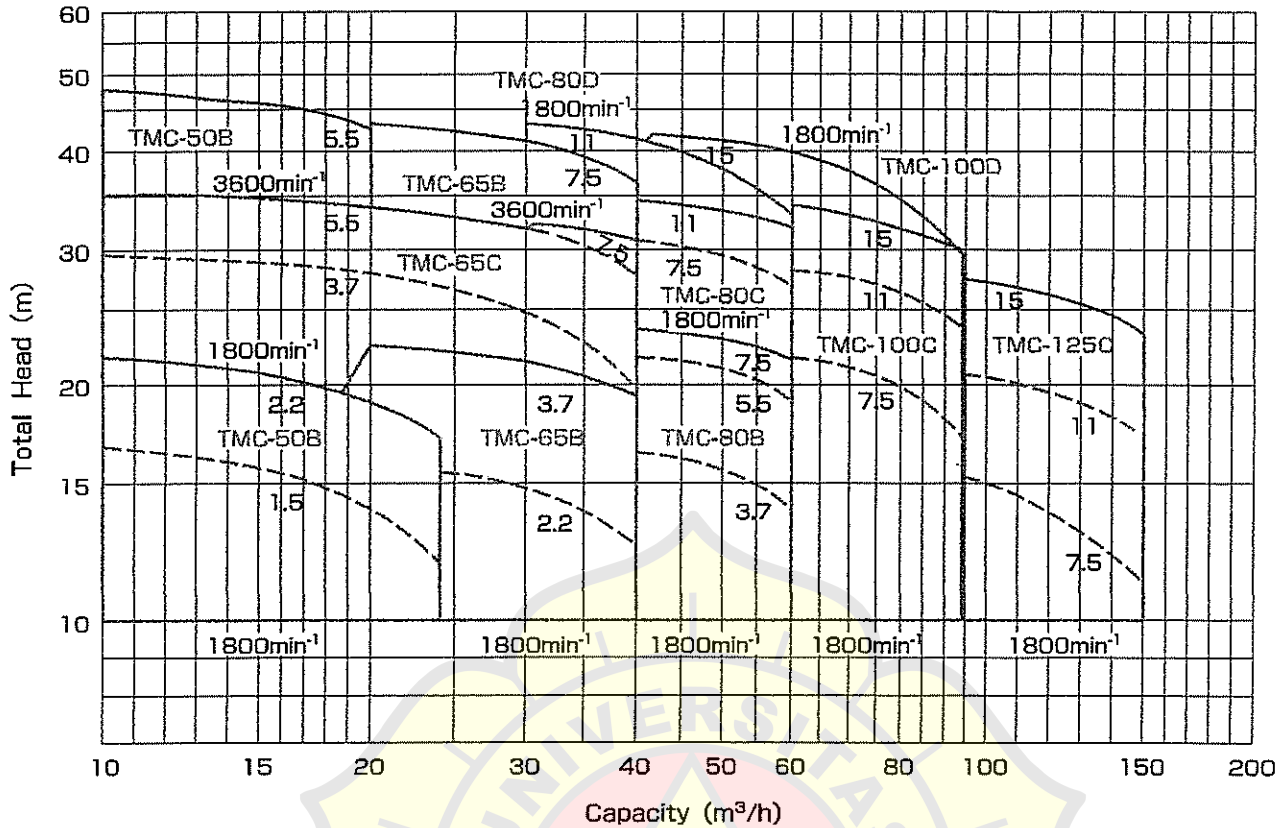


Dimension

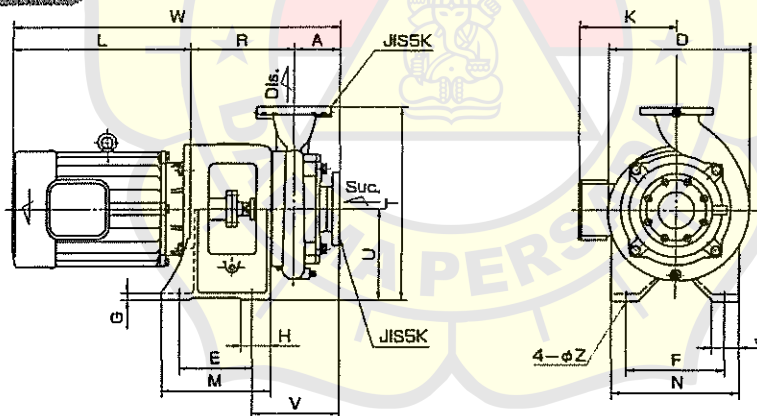


Model No.	Motor		Bore		Dimension (mm)																		
	kW	rpm	Suc.	Dis.	A	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	T	U	V	W	Z		
TMC-32	0.75	3600	32	32	82	270	120	160	15	50	65	173	260	180	220	160	280	140	156	502	12		
	1.5						140	180															
	2.2						140	180															
TMC-40A	1.5	3600	40	40	80	205	140	190	15	50	65	188	302	200	250	175	320	160	160	557	12		
	2.2																					212	368
	3.7																					212	368
TMC-50B	1.5	1800	50	50	100	265	150	220	15	80	65	188	302	250	280	215	370	190	205	627	15		
	2.2						160															18	
	3.7						197															328	
	3.7						212															368	
	5.5						200															270	

Performance



Dimension



Model No.	Motor		Base		Dimension (mm)																
	kW	HP	Suc.	Dis.	A	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	R	T	U	V	W	Z
TMC-50B	1.5	1800	50	50	100	265	150	220	15	80	65	185	300	250	280	215	370	180	205	615	15
	2.2	1800					180	220	18			205	330	280	280	225	390	190	205	655	
	5.5	3600					200	270	18			265	400	300	330	245	390	210	205	745	
TMC-65B	2.2	1800	65	65	100	265	150	220	18	80	65	205	330	280	280	227	390	190	207	667	15
	3.7	1800					200	270				215	355	280	280	247	410	210	207	682	
	7.5	3600					180	220				265	400	300	330	247	410	210	207	747	
TMC-65C	3.7	1800	65	65	100	335	180	220	18	80	65	215	355	280	280	227	415	190	207	682	15
	5.5	1800					200	270				265	400	300	330	247	435	210	207	747	
	7.5	1800					180	220				215	355	280	280	232	415	190	212	687	
TMC-80B	3.7	1800	80	80	100	325	200	270	18	80	65	265	400	300	330	252	435	210	212	762	15
	5.5	1800					200	270				265	400	300	330	252	435	210	212	762	
	7.5	1800					200	270				265	400	300	330	252	435	210	212	867	
TMC-80C	7.5	1800	80	80	100	365	200	270	18	80	75	265	400	300	350	282	500	250	212	752	19
	11	1800					200	270	20	80	75	285	485	300	350	282	500	250	212	867	
TMC-80D	11	1800	80	80	125	405	200	270	18	80	75	265	400	300	350	290	530	250	245	800	19
	7.5	1800					200	270	18	80	75	265	400	300	350	290	530	250	245	778	
TMC-100C	11	1800	100	100	125	365	200	270	20	80	75	265	485	300	350	283	530	250	238	893	19
	15	1800					200	270	20	80	75	265	485	300	350	283	530	250	238	933	
	7.5	1800					200	270	20	80	75	265	400	300	350	265	530	250	245	840	
TMC-125C	15	1800	125	125	140	420	200	270	18	80	75	265	485	300	350	295	530	250	265	805	19
	7.5	1800					200	270	18	80	75	265	400	300	350	295	530	250	265	920	
	11	1800					200	270	20	80	75	265	485	300	350	295	530	250	265	860	

特長

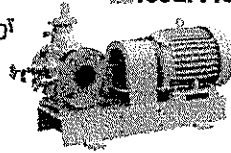
Feature

NHGシリーズは、
一般電動構形低圧・
内装軸受式歯車ポンプです。

NHG series is motor driven
horizontal low pressure internal
bearing type gear pumps.

■温度：世界にさきがけて考案された、
一点連続接触歯車"欠円ギヤ"が
標準です。

■Tooth Profile：To be the first in the world to design a
one-point-contact-gear called
"Segmental Gear" as our standard
model.



仕様

Specification

■歯形：取扱い油温は、最高80℃です。

■Temperature：Maximum handling oil temperature is 80℃.

■軸受：内装軸受式で揚液による自己潤滑方式のため、潤滑性を有する液に適します。

■Bearing：Internal bearing is self-lubricated by pumping liquid which is suitable to serve lubricant fluids.

■軸封：グランドパッキン式が標準です。
ご要望に応じて、メカニカルシール式
又はオイルシール式を製作します。

■Shaft Seal：The conventional gland packing is our standard; however, the mechanical seal type is also available.

■フランジ：吸込み、吐出し共JIS10Kです。

■Flange：Both suction and discharge are JIS10K.

■軸心：ポンプと電動機との軸継手の芯の振れの許容範囲は、回転速度2000～500min⁻¹において、軸継手側面で0.1mm以下、軸継手端面で0.1mm以下です。

■Centering：If connecting the pump with the motor, the standard allowable alignment value at the rate of 2000 to 500min⁻¹ at the shaft coupling side surface should be under 0.1mm and at the shaft coupling end surface should be under 0.1mm.

■水圧試験：計画仕様圧力の2倍が標準です。
最高1.20MPaです。

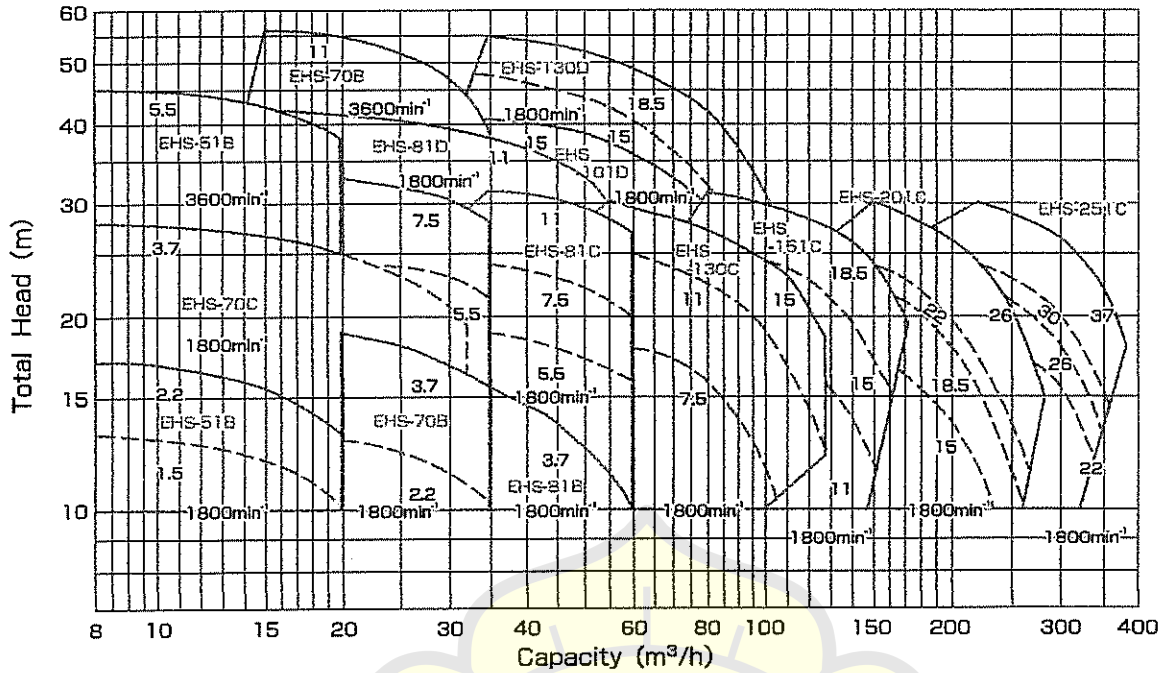
■Hydraulic Test：Twice the value of the designed specification pressure with a maximum value of 1.20MPa.

■吐出し量：吐出し量は、吐出圧力0.60MPa、
粘度25.8mm²/sにおける量です。
許容吸込圧力範囲は、ポンプ入口において、
-0.05～0.20MPaです。

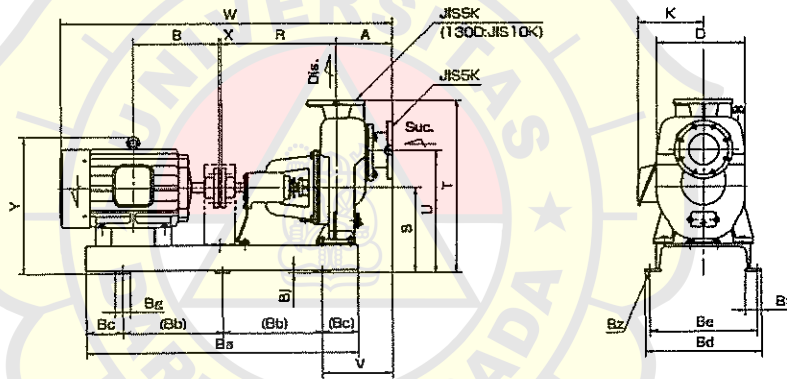
■Capacity：The following capacity shows at viscosity of 25.8mm²/s with discharge pressure of 0.60MPa. The allowable suction pressure range is -0.05 to 0.20MPa at the pump suction.

形番 Model No.	口径 Bore (mm) 吸込み×吐出し Suc.×Dis.	吐出し量 Capacity (m ³ /h)			
		60Hz		50Hz	
		1200min ⁻¹	1800min ⁻¹	1000min ⁻¹	1500min ⁻¹
NHG-0.3	32×25	0.3	0.45	0.25	0.37
NHG-0.5		0.5	0.75	0.41	0.62
NHG-1		1	1.5	0.8	1.2
NHG-1.5	40×32	1.5	2.2	1.2	1.8
NHG-2		2	3	1.6	2.5
NHG-2.5		2.5	3.7	2	3
NHG-3	50×40	3	4.5	2.5	3.7
NHG-4		4	6	3.3	5
NHG-5		5	7.5	4	6
NHG-6	65×50	6	9	5	7.5
NHG-7.5		7.5	11	6	9
NHG-10		10	15	8	12
NHG-12	80×65	12	18	10	15
NHG-15		15	22	12	18
NHG-20		20	30	16	25
NHG-25	100×80	25	—	20	30
NHG-30		30	—	25	—

Performance



Dimension



Model No.	Motor		Bore		Dimension (mm)																							
	KW	min ⁻¹	Suc.	Dia.	A	B	D	K	R	S	T	O	V	W	X	Y	Ba	Bb	Bc	Bd	Be	Bf	Bg	Bh	Bi	Bj	Bk	Bl
EHS-51B	1.5	1800	50	50	168.5	188	185	185	355	270	538	380	238	867	3	365	700	450	125	325	290	55	50	12	4-φ15			
	2.2				193	254	197	355	270	538	380	238	914	3	375	700	450	125	325	290	50	50	12	4-φ15				
	5.5				239	245	245	355	270	538	380	248	990	3	428	800	500	150	390	350	65	60	12	4-φ19				
EHS-70B	2.2	1800	65	65	183	187	187	355	270	538	380	248	824	3	375	700	450	125	325	290	55	50	12	4-φ15				
	3.7				200	262	212	355	270	538	380	248	944	3	416	800	500	150	390	350	65	60	12	4-φ19				
	11				323	285	285	355	280	585	430	248	1154	3	500	1000	700	150	390	350	65	60	12	4-φ19				
EHS-70C	3.7	1800	65	65	200	212	212	355	280	585	430	248	844	3	436	800	500	150	390	350	65	60	12	4-φ15				
	5.5				239	313	245	355	280	585	400	300	1000	3	300	550	175	390	350	65	60	12	4-φ19					
	7.5				258	276	212	365	280	585	400	300	1039	3	436	800	500	150	390	350	65	60	12	4-φ19				
EHS-81B	3.7	1800	80	80	230	200	276	212	365	280	585	400	300	896	3	436	800	500	150	390	350	65	60	12	4-φ15			
	5.5				239	245	245	355	270	538	380	265	1132	3	478	1000	350	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
	7.5				258	337	285	355	270	538	380	265	1171	3	550	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-81C	11	1800	80	80	205	258	337	285	470	320	670	470	265	1285	3	550	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19			
	7.5				323	285	285	355	270	538	380	265	1171	3	550	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
	11				323	285	285	355	270	538	380	265	1285	3	550	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-81D	11	1800	80	80	215	323	384	285	470	345	720	520	275	1296	3	575	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19			
	15				345	400	285	470	370	745	545	285	1348	3	600	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
	7.5				258	245	245	355	270	538	380	265	1191	3	503	1000	350	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-130B	11	1800	125	125	225	323	358	285	470	345	700	485	285	1306	3	575	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19			
	15				345	416	285	470	370	770	545	340	1346	3	600	1200	450	160	470	430	65	60	12	5-φ19				
	7.5				258	245	245	355	270	538	380	265	1191	3	503	1000	350	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-130C	15	1800	125	100	280	345	416	285	575	370	770	545	340	1508	3	600	1200	450	160	470	430	65	60	12	5-φ19			
	18.5				351.5	330	330	355	270	538	380	265	1520	3	630	1200	450	160	470	430	65	60	12	5-φ19				
	11				323	285	285	355	270	538	380	265	1365	3	575	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-151C	15	1800	150	150	285	345	353	285	470	345	720	620	345	1408	3	605	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19			
	18.5				351.5	330	330	355	270	538	380	265	1420	3	605	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
	15				345	285	285	355	270	538	380	265	1448	3	600	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-201C	18.5	1800	200	200	325	351.5	400	330	470	370	810	570	385	1460	3	630	1100	400	150	470	430	65	60	12	5-φ19			
	22				370.5	330	330	355	270	538	380	265	1499	3	630	1200	450	160	470	430	65	60	12	5-φ19				
	26				351.5	330	330	355	270	538	380	265	1530	3	630	1200	450	160	470	430	65	60	12	5-φ19				
EHS-251C	22	1800	250	250	335	370.5	500	330	530	430	960	660	365	1569	3	690	1200	450	150	550	500	65	60	25	5-φ19			
	26				425.5	345	345	355	270	538	380	265	1650	4	705	1300	500	160	550	500	65	60	25	5-φ19				
	30				370.5	330	330	355	270	538	380	265	1650	4	705	1300	500	160	550	500	65	60	25	5-φ19				
37	425.5	345	345	355	270	538	380	265	1650	4	705	1300	500	160	550	500	65	60	25	5-φ19								

特長

Feature

HHCシリーズは、
一般電動機形中圧内装軸受式
歯車ポンプです。

HHC series is motor driven horizontal
medium pressure internal bearing type
gear pumps. The pump series is
applied for F.O.C.I.R.C. PUMP generally.

- 歯形** : 世界にさきがけて考案された、
一点連続接触歯車"欠円ギヤー"が
標準です。
※HHC-1~2 : インボリュート歯車

- Tooth Profile** : To be the first in the world to design a one-
point-contact-gear called "Segmental Gear"
as our standard model.
※HHC-1 to 2 : Involute Gear

仕様

Specification

- 温度** : 取扱い油温は最高150℃です。
- 軸受** : 内装軸受式で揚液による自己潤滑方式の
ため、潤滑性を有する液に適しています。
- 軸封** : メカニカルシール式が標準です。軸封箱
にオイルクエンチングを設けています。
グランドパッキンも製作いたします。
- フランジ** : 吸込みJIS10K、吐出しJIS16Kです。
- 軸心** : ポンプと電動機との軸継手の芯の振れの
許容範囲は、回転速度2000~500min⁻¹
において、軸継手側面で0.1mm以下、軸
継手端面で0.1mm以下です。
- 水圧試験** : 計画仕様圧力の2倍が標準です。最高
3.20MPaです。
- 吐出し量** : 吐出し量は、吐出圧力1.6MPa、粘度
25.8mm²/sにおける量です。
許容吸込圧力範囲は、ポンプ入口におい
て、-0.05~0.60MPaです。

- Temperature** : Maximum handling oil temperature is
150℃.
- Bearing** : Internal bearing is self-lubricated by
pumping liquid which is suitable to serve
lubricant fluids.
- Shaft Seal** : The mechanical seal is our standard. Oil
quenching is provided in the shaft seal box.
The conventional gland packing is also
available.
- Flange** : Suction is JIS10K. Discharge is JIS16K.
- Centering** : If connecting the pump with the motor, the
allowable alignment value at the rate of
2000 to 500min⁻¹ at the shaft coupling side
surface should be under 0.1mm and at the
shaft coupling end surface should be under
0.1mm.
- Hydraulic Test** : Twice the value of the designed specification
pressure with a maximum value of 3.20MPa.
- Capacity** : The following capacity shows at viscosity of
25.8mm²/s with total pressure of 1.60MPa.
The allowable suction pressure range is
-0.05 to 0.60MPa at the pump suction.

形番 Model No.	口径 Bore (mm) 吸込み×吐出し Suc. X Dis.	吐出し量 Capacity (m ³ /h)	
		60Hz 1200min ⁻¹	50Hz 1000min ⁻¹
HHC-1MA	32×25	1	0.8
HHC-1.5MA	40×32	1.5	1.2
HHC-2MA		2	1.6
HHC-2.5MA	50×40	2.5	2
HHC-3MA		3	2.5
HHC-4MA		4	3.3
HHC-5MA	65×50	5	4
HHC-6MA		6	5
HHC-7.5MA		7.5	6
HHC-10MA		10	8
HHC-12MA	80×65	12	9.6
HHC-15MA		15	12
HHC-20MA		20	16

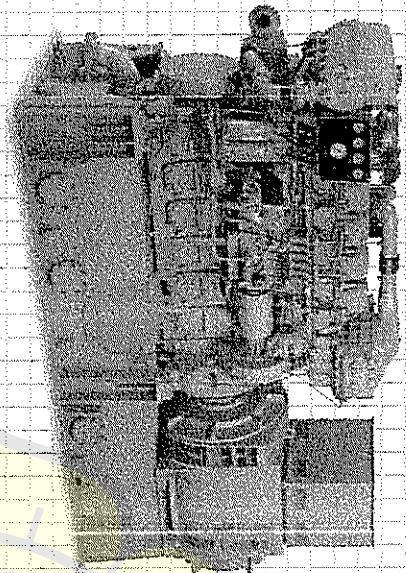
Type	Volume m ³ /h	Pressure Pa	Rotation Speed r/min	Motor Power Kw
KV-AC-DKE-200	920-1700	250-290	1450	0.25
KV-AC-DKE-225I	840-1960	150-180	960	0.25
	1190-1970	340-390	1450	0.37
	1340-2540	340-380	1450	0.45
KV-AC-DKE-225II	1690-2820	270-360	1450	0.45
	1600-3220	230-370	1450	0.55
KV-AC-DKE-250I	1790-3220	180-230	960	0.37
	1690-2490	420-480	1450	0.45
	1520-2510	430-520	1450	0.55
KV-AC-DKE-250II	1090-2850	420-440	1450	0.45
	1590-2900	410-450	1450	0.55
KV-AC-DKE-280I	1800-3560	260-300	960	0.55
	2160-3250	580-610	1450	0.8
KV-AC-DKE-280II	1460-3510	500-520	1450	0.8
	2280-4510	370-510	1450	1.0
KV-AC-DKE-315I	2340-4550	320-360	960	0.8
	3610-5640	300-360	960	1.1
	2970-5470	670-750	1450	1.8
KV-AC-DKE-315II	4250-5360	300-340	960	0.8
	4150-6610	220-310	960	1.1
	3930-5870	660-720	1450	1.8
KV-AC-DKE-355I	2870-5710	430-510	960	1.1
	3170-6340	430-540	960	1.5
KV-AC-DKE-355II	2980-7400	420-470	960	1.5
	4100-8590	420-460	960	1.8
KV-AC-DKE-400I	4140-7480	550-640	960	1.8
	4750-9690	580-670	960	2.2
	5650-11070	530-610	960	3.0
KV-AC-DKE-400II	4980-9060	540-560	960	1.8
	4420-10160	500-550	960	2.2
KV-AC-DKE-450I	6750-9950	730-770	960	3.0
	5560-11870	690-780	960	4.0
KV-AC-DKE-450II	5980-10510	610-700	960	3.0
	6230-12660	630-710	960	4.0
KV-AC-DKE-500I	8380-15660	810-910	960	6.0
	10920-17770	580-850	960	7.5
KV-AC-DKE-500II	8800-16520	790-860	960	6.0
	8380-19000	750-810	960	7.5

Type	Volume m ³ /h	Pressure Pa	Rotation Speed r/min	Motor Power Kw
KV-AC-DKE-200	920-1700	250-290	1450	0.25
KV-AC-DKE-225I	840-1960	150-180	960	0.25
	1190-1970	340-390	1450	0.37
	1340-2540	340-380	1450	0.45
KV-AC-DKE-225II	1690-2820	270-360	1450	0.45
	1600-3220	230-370	1450	0.55
KV-AC-DKE-250I	1730-3220	180-230	960	0.37
	1690-2490	420-480	1450	0.45
	1520-2510	430-520	1450	0.55
KV-AC-DKE-250II	1090-2850	420-440	1450	0.45
	1590-2900	410-450	1450	0.55
KV-AC-DKE-280I	1800-3560	260-300	960	0.55
	2160-3250	580-610	1450	0.8
KV-AC-DKE-280II	1460-3510	500-520	1450	0.8
	2280-4510	370-510	1450	1.0
KV-AC-DKE-315I	2340-4550	320-360	960	0.8
	3610-5640	300-360	960	1.1
	2970-5470	670-750	1450	1.8
KV-AC-DKE-315II	4250-5360	300-340	960	0.8
	4150-6610	220-310	960	1.1
	3930-5870	660-720	1450	1.8
KV-AC-DKE-355I	2870-5710	430-510	960	1.1
	3170-6340	430-540	960	1.5
KV-AC-DKE-355II	2980-7400	420-470	960	1.5
	4100-8590	420-460	960	1.8
KV-AC-DKE-400I	4140-7480	550-640	960	1.8
	4750-9690	580-670	960	2.2
	5650-11070	530-610	960	3.0
KV-AC-DKE-400II	4980-9060	540-560	960	1.8
	4420-10160	500-550	960	2.2
KV-AC-DKE-450I	6750-9950	730-770	960	3.0
	5560-11870	690-780	960	4.0
KV-AC-DKE-450II	5980-10510	610-700	960	3.0
	6230-12660	630-710	960	4.0
KV-AC-DKE-500I	8380-15660	810-910	960	6.0
	10920-17770	580-850	960	7.5
KV-AC-DKE-500II	8800-16520	790-860	960	6.0
	8380-19000	750-810	960	7.5

- Mesin Bantu

6NY16L

Power output 180-400kW



Depending on the specifications or options that have been chosen, your model may differ slightly from the one in the photograph.

Specifications

Engine model	6NY16-LIN	6NY16-LAN	6NY16-LUN	6NY16-LHN	6NY16-LCH
Type	Vertical water-cooled 4-cycle diesel engine				
No. of cylinders	6				
Total displacement	168 x 213				
Continuous rated output (PS)	200 (272)	235 (323)	270 (367)	310 (421)	353 (483)
Engine speed (rpm)	1000	1000	1000	1000	1000
Net rated electric power (kW)	109.5 (147.8)	124.8 (169.4)	144.5 (196.9)	164.0 (221.3)	183.8 (249.1)
Generator capacity (kW)	100	240	280	320	400
Starting system	Compressed Air				
Exhaust	1995				
Overall height (mm)	1985				
Overall width (mm)	1532				
Overall length (mm)	2820				
Dry weight (kg)	4280				

The engine dry weight may differ depending upon the specifications and standard accessories. Above generator capacity will vary according to actual generator voltage.

Dimensions (Unit:mm)

The dimensions and weight for the diesel engine generator sets are simply reference values. The values may differ for different generator manufacturers.

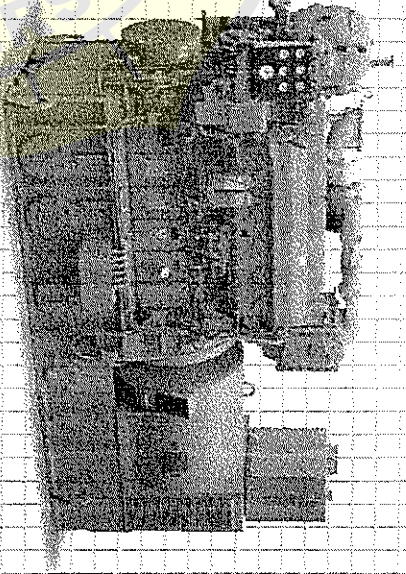


Engine model	6NY16-LIN	6NY16-LAN	6NY16-LUN	6NY16-LHN	6NY16-LCH
A	1985	1985	1985	1985	1985
B	1532	1532	1532	1532	1532
C	1095	1095	1095	1095	1095
D	1095	1095	1095	1095	1095
E	1095	1095	1095	1095	1095
F	1095	1095	1095	1095	1095
G	1095	1095	1095	1095	1095
Dry weight (kg)	4280	4280	4280	4280	4280

Please confirm all specifications on the approval drawing.

6N1165L

Power output 320-480kW



Depending on the specifications or options that have been chosen, your model may differ slightly from the one in the photograph.

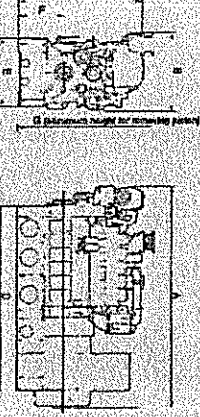
Specifications

Engine model	6N1165-LIN	6N1165-LAN	6N1165-LUN	6N1165-LHN	6N1165-LCH
Type	Vertical water-cooled 4-cycle diesel engine				
No. of cylinders	6				
Total displacement	168 x 213				
Continuous rated output (PS)	353 (480)	441 (600)	507 (685)	597 (810)	685 (925)
Engine speed (rpm)	1000	1000	1000	1000	1000
Net rated electric power (kW)	140.3 (189.3)	159.2 (215.8)	180.1 (244.3)	207.7 (282.3)	236.7 (320.7)
Generator capacity (kW)	320	400	480	560	640
Starting system	Compressed Air				
Exhaust	1995				
Overall height (mm)	2203				
Overall width (mm)	1785				
Overall length (mm)	3850				
Dry weight (kg)	4280				

The engine dry weight may differ depending upon the specifications and standard accessories. Above generator capacity will vary according to actual generator voltage. *reference 1 for IFO application only.

Dimensions (Unit:mm)

The dimensions and weight for the diesel engine generator sets are simply reference values. The values may differ for different generator manufacturers.



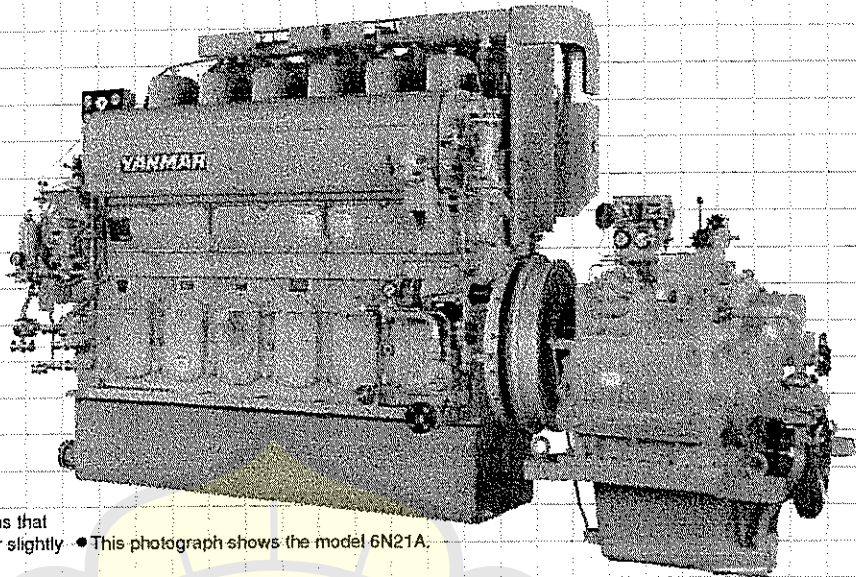
Engine model	6N1165-LIN	6N1165-LAN	6N1165-LUN	6N1165-LHN	6N1165-LCH
A	2203	2203	2203	2203	2203
B	1785	1785	1785	1785	1785
C	1095	1095	1095	1095	1095
D	1095	1095	1095	1095	1095
E	1095	1095	1095	1095	1095
F	1095	1095	1095	1095	1095
G	1095	1095	1095	1095	1095
Dry weight (kg)	4280	4280	4280	4280	4280

Please confirm all specifications on the approval drawing.

6N21A / 8N21A

Output **662~1324kW**

ASSIGN
combustion system
Lower fuel consumption
Lower NOx emissions



- Depending on the specifications or options that have been chosen, your model may differ slightly from the one in the photograph.
- This photograph shows the model 6N21A.

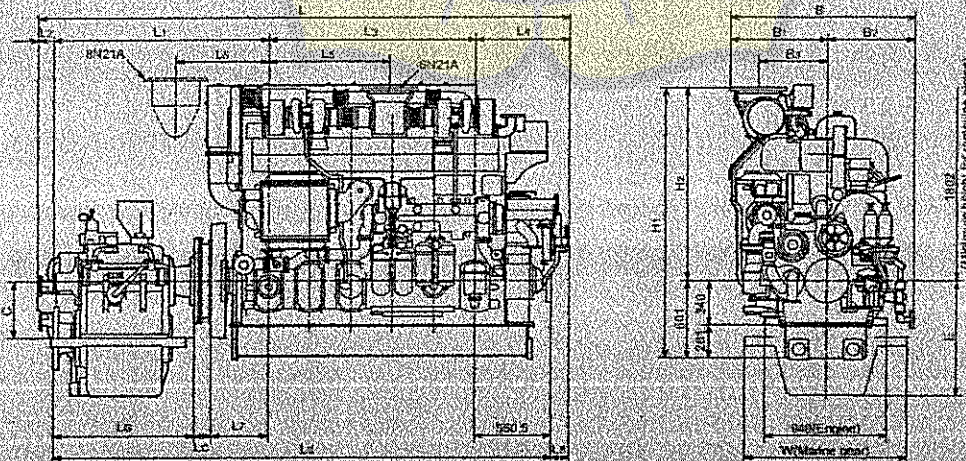
Specifications

Engine model	6N21A-DV	6N21A-JV	6N21A-SV	6N21A-EV	8N21A-UN	8N21A-SN	8N21A-EN
Number of cylinders	6	6	6	6	8	8	8
Cylinder bore x stroke	mm 210 x 290	210 x 290	210 x 290	210 x 290	210 x 290	210 x 290	210 x 290
Continuous rated output	kW (PS) 662 (900)	736 (1000)	883 (1200)	956 (1300)	1030 (1400)	1177 (1600)	1324 (1800)
Rated engine speed	min ⁻¹ (rpm) 800	800	850	850	800	850	900
Engine dry mass	kg 8000	8000	8000	8000	10500	10500	10500

Standard reverse-reduction gear	Offset	Y-850	YX-1000	YXH-2000
	co-axial	YC-850	YX-1000C	YXH-2000C
Reduction gear ratios (ahead)	Offset	1.84, 2.07, 2.35, 2.68	2.03, 2.36, 2.78, 3.32	2.23, 2.58, 2.79, 3.03
	co-axial	1.84, 2.07, 2.35, 2.68	2.03, 2.36, 2.78, 3.32	2.23, 2.58, 2.79, 3.03
Reverse-reduction gear mass	Offset	1950	2400	4750
	co-axial	2400	2550	5100
Total mass with reverse-reduction gear	Offset	9950	10400	15250
	co-axial	10400	10550	15250

The engine dry weight may differ depending upon the specifications and attached accessories. The elastic coupling weight is not included in the dry weight.

Dimensions (Unit:mm)



Engine	Reverse gear	L1	L11	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	B1	B2	B3	B4	H1	H2	E	F	C	W	Elastic coupling
6N21A-DV	Y-850	3920	1598	29	1579	718	921	---	436	167	1031	131	3724	1420	745	675	530	2081	1480	450	355	358	1120	---	---	---	RATO 2111
	YC-850	4022	1729	29	1575	718	921	---	436	167	1162	131	3835	1420	745	675	530	2081	1480	100	355	0	1120	---	---	---	RATO 2111
6N21A-JV	YX-1000	4053	1839	121	1575	718	921	---	436	167	1072	131	3765	1420	745	675	530	2081	1480	305	380	435	1260	---	---	---	RATO 2111
	YX-1000C	4086	1672	121	1575	718	921	---	436	167	1105	131	3798	1420	745	675	530	2081	1480	70	380	0	1260	---	---	---	RATO 2111
6N21A-SV/EV	YX-1000	3945	1645	121	1575	726	921	---	436	167	1072	137	3775	1420	745	675	530	2081	1480	305	380	435	1260	---	---	---	RATO 2311
	YX-1000C	4082	1678	121	1575	718	921	---	436	167	1105	137	3809	1420	745	675	530	2081	1480	70	380	0	1260	---	---	---	RATO 2311
8N21A-UN/SN/EN	YXH-2000	4878	2006	38	2205	829	---	620	436	78	1570	150	4762	1585	910	675	670	2151	1550	510	635	590	1300	---	---	---	RATO 2511
	YXH-2000C	5178	2306	38	2205	829	---	620	436	78	1720	150	5068	1585	910	675	670	2151	1550	510	45	0	1300	---	---	---	RATO 2511

Please confirm all specifications, etc. on the separate delivery specifications sheet. When installing the product, please request a separate outline drawing of the engine with detailed information regarding installation.



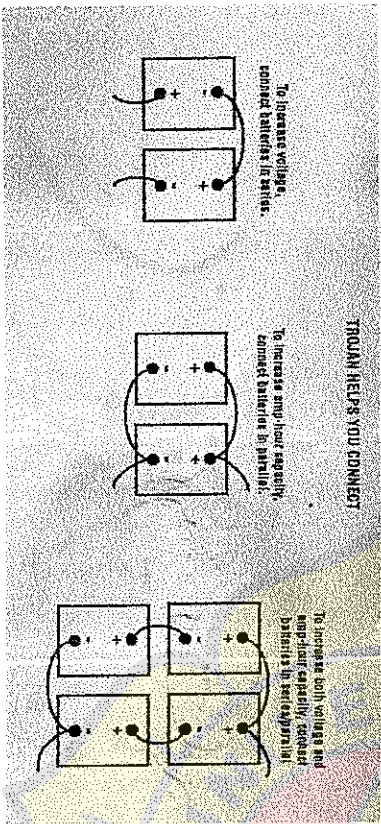
FINALLY, A SIMPLE WAY TO NAVIGATE BATTERY UPGRADES

Trojan Battery Company has been building better batteries since 1925. Throughout the years, we've picked up more than our fair share of performance-boosting tricks. Among the best we've found so far is changing a 6 volt deep cycle battery instead of 12 volt models for all your marine uses.

So what's the big advantage you gain from going with small batteries? Right off the bat, you get more capacity and convenience for the same price. Whether you're



maintaining a 12 or a 24 volt system. Whether you're converting your present system or designing a new one. You're way ahead when you upgrade to Trojan batteries. The charts on the following pages detail the advantages you'll gain and how to achieve them. Hooking up your new 6 volt batteries is no big deal. Fact is, it can be a job it yourself scenario. And should you need any assistance, our application engineering department will be glad to help.



SO WHAT'S THE BIG DEAL ABOUT UPGRADING?

You have plenty to gain and only one thing to lose-excessive weight. Let's get specific. Say you have a typical 12 volt system, which is powered by a pair of 8D batteries that are delivering a combined 420 amp hours. By converting to six Trojan 7-105's, the capacity of your new system immediately goes to 675 amp hours. Instantly, you've achieved a 60% increase in power and a 150% increase in cycles. Not to mention a 110% increase in



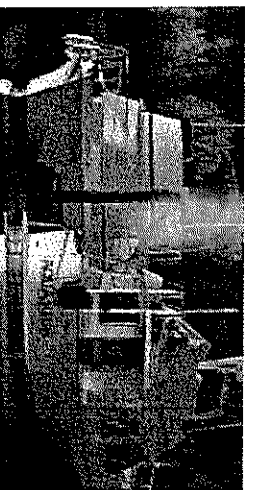
peace of mind-all for about the same price! As you can see, upgrading loads like a no-brainer. Now take an even closer look, and watch things get better yet. Those six compact Trojan batteries have the same footprint as the two larger units, which makes installation a breeze in the tightest of spaces. What's more, each 7-105 is a great deal easier to handle than a bulky 8D. Imagine that-more power and more convenience, without paying more.

WHY TROJAN IS THE ULTIMATE UPGRADE

Sure, you can buy 6 volt batteries from many suppliers. But as always, you're money ahead with Trojan. Put our durable deep cycle batteries on board, and you'll have all the reliable, long-lasting, continuous power you need. Trojan deep cycle batteries are performance engineered to pack in extra hours of worry-free use. Our exclusive Alpha Plus®



paste formulation guarantees superior active material for longer battery life. Trojan's proprietary Manager's Advanced Design Separator increases run time and extends battery life to deliver long lasting power. With advantages like these, it's no wonder why Trojan Marine is the top choice of so many skipper's. See the various options and combinations below:



Battery	Voltage	Capacity (Ah)	One Stage in Series			Two Stage in Series/Parallel			Three Stage in Series/Parallel		
			Panel Qty	Terminal (Ah)	Figure No.	Panel Qty	Terminal (Ah)	Figure No.	Panel Qty	Terminal (Ah)	Figure No.
7-105	6	225	2	225	1	4	420	2	675	3	
7-125	6	275	2	275	1	4	470	2	705	3	
7-150	6	330	2	330	1	4	520	2	780	3	
8D	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4D	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4E	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4F	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4G	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4H	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4J	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4K	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4L	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4M	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4N	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4O	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4P	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4Q	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4R	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4S	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4T	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4U	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4V	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4W	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4X	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4Y	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	
4Z	6	350	2	350	1	4	510	2	765	3	

