



schip en werf

50ste jaargang, 11 nov. 1983, nr. 23

TIJDSCHRIFT VOOR MARITIEME TECHNIEK

Schip en Werf – Officieel orgaan van de Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied

Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland

Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation

Versijnt vrijdags om de 14 dagen

Redactie

Ir. J. N. Joustra, P. A. Luikenaar en
Dr. ir. K. J. Saurwalt

Redactie-adres

Heemraadssingel 193, 3023 CB Rotterdam
telefoon 010-762333

Voor advertenties, abonnementen en losse nummers

Uitgevers Wyt & Zonen b.v.

Pieter de Hoochweg 111

3024 BG Rotterdam

Postbus 268

3000 AG Rotterdam

tel. 010-762566*, aangesloten op telecopier

telex 21403

postgiro 58458

Bij correspondentie inzake abonnementen s.v.p. het 8-cijferige abonnementsnummer vermelden. (Zie adreswijkel).

Jaarabonnement f 67,40

buiten Nederland f 109,75

losse nummers f 4,80

van oude jaargangen f 5,95

(alle prijzen incl. BTW)

Vormgeving en druk

Drukkerij Wyt & Zonen b.v.

Reprorecht

Overname van artikelen is toegestaan met bronvermelding en na overleg met de uitgever. Voor het kopiëren van artikelen uit dit blad is reprorecht verschuldigd aan de uitgever. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de Stichting Reprorecht, Joop Eijlstraat 11, 1063 EM Amsterdam.

ISSN 0036 – 6099



Supplyboat Yamama: gebouwd op Damen Shipyards te Gorinchem. Voorzien van: 2 st. M.T.U. 12V396 motoren van elk 1150 kW (1560 pk).

Meer dan 37 200 MTU-motoren zijn wereldwijd in gebruik, waarvan meer dan 10 500 in de scheepvaart. Import: AGAM MOTOREN ROTTERDAM B.V.

MTU, sinds 1969 joint venture van MAN, Maybach en Mercedes-Benz, produceert compacte dieselmotoren van 320 tot 5200 kW (435 tot 7080 pk) volgens de laatste stand der techniek, voor stationaire-, tractie- en scheepstoepassing, alsmede diesel-elektrische aggregaten voor land- en scheepsinstallaties ook in container uitvoering.

De computer voor maritiem Nederland

Op 13 oktober j.l. organiseerde het Scheepsbouwkundige Gezelschap William Froude in het kader van haar 16e lustrium een workshop/symposium over de perspectieven, resp. de mogelijkheden van computertoepassingen in de Nederlandse maritieme industrie. De over dit onderwerp in de ochtend door een 80-tal deskundigen in negen werkgroepen opgestelde stellingen en aanbevelingen werden op dit symposium 's middags in de Aula van de T.H. Delft gepresenteerd en bediscussieerd met betrokkenen.

Zoals te verwachten was kwamen daarbij vele meningen over het voetlicht, waarbij echter een ding steeds weer duidelijk naar voren kwam n.l. dat samenwerking op dit zich razend snel ontwikkelende gebied noodzakelijk is. De ontwikkeling van de computerapparatuur en de computertechnieken gaat zo snel, dat men met de ontwikkeling van de bijbehorende programma's steeds weer achter raakt. Vandaar ook dat de behoefte gevoeld wordt om gezamenlijk, op elkander aansluitende, programma's te ontwikkelen, die de hele levenscyclus van een schip kan bestrijken, van het eerste schetsontwerp tot de sloop. Het is daarbij noodzakelijk dat niet de computerfabrikant de programma's ontwikkelt en te koop aanbiedt, maar dat de gebruikers zelf bekwaam genoeg worden om deze rol over te nemen.

Duidelijk is ook dat de gehele ontwikkeling niet te stuiten is en zoals Prof. dr. Schlösser van de T.H. Eindhoven het kort en bondig formuleerde, dat wie niet leert opstappen zijn nek breekt. In het verlengde daarvan werd geponereerd dat bedrijven die nu van computers gebruik maken, ook kleine tafelcomputers, een voorsprong hebben gekregen op het gebied van de slagvaardigheid en van de marktpositie. Een groot aantal bedrijven in maritiem Nederland en ook het hoger onderwijs lopen op dit gebied beslist niet achter, maar men zou eigenlijk voorop willen komen en daar is meer voor nodig dan de aanschaf van een computer installatie.

Telkens is weer gebleken dat de organisatie van een bedrijf de toepassing van een computersysteem aan moet kunnen. De

organisatie moet daarvoor volwassen, rijp zijn. Zowel het management als de individuele werknemers moeten positief actief willen medewerken en niet bang voor deze nieuwe technische hulpmiddelen, dit nieuwe gereedschap zijn. Daarbij is echter wel de harde realiteit, dat wie niet mee doet, valt af. En omdat dit geldt voor de bedrijven, moet in een bedrijf deze harde realiteit, deze dwang der ontwikkeling, doorvertaald worden naar de mens. Vandaar dat de grote bedrijven de hulp van psychologen bij de geleidelijke invoering van computersystemen in roepen, met het doel een algemene acceptatie van de ontwikkeling te realiseren zonder dat er slachtoffers vallen.

Bij het onderwijs aan onze Technische Hogescholen moet de student gedurende al de jaren van zijn studie niet alleen vertrouwd met de computer worden gemaakt, maar hij moet leren de computer net zo gemakkelijk te gebruiken als de ingenieurs van vroeger hun rekenlineaal. Daarbij echter moet weer worden voorkomen, dat als er iemand is die weet wat hij doet, dat de student is en dat juist hij ook de enige is die weet wat hij gedaan heeft. Een vorm van individualisme dat men bij veel computerdeskundigen aantreft en dat ontstaat doordat men een eigen jargon spreekt dat voor een goede technicus een soort geheimtaal is geworden.

Een deel van de aanwezigen was bang dat een intensief gebruik van computers, b.v. bij het ontwerpen van schepen, de creativiteit niet ten goede zou komen. Anderen stelden terecht dat wanneer men een goed

Inhoud van dit nummer:

De computer voor maritiem Nederland..... 309

The design and installation of ships' electrical systems to minimize the effects from fire..... 311

Nieuwsberichten 321

inzicht in de fysische verschijnselen heeft die aan de problematiek, dus ook aan de computerprogramma's ten grondslag liggen, dit gevaar niet zo groot is en dat men door de mogelijkheid van het in korte tijd doorrekenen van een groot aantal alternatieven de creativiteit bevordert.

Een wat uitdagende stelling luidde, dat: 'In 1990. . . 1995 schepen onbemand moeten kunnen varen', waarbij allen het eens waren dat de stand van de techniek dat op dit moment zeker mogelijk maakt. Hierbij werd verondersteld dat dergelijke automatisch varende schepen bemand de zeehavens in- en uitgeloodst zouden moeten worden en op de oceanen zelf onbemand hun weg zouden moeten kunnen vinden. Controle vanaf de wal met behulp van satelliet-verbindingen zou daarbij continue moeten plaatsvinden. Voor de realisering daar is, moeten echter nog een groot aantal hindernissen genomen worden. Niet alleen is er een maatschappelijke acceptatie van het idee nodig, ook het zeerecht en vele andere internationale conventies zouden vooraf aangepast moeten worden. Terecht maakte men zich zorgen t.a.v. zeeroverij en inbreuk op de automatische besturing door niet bevriende rederijen. In tijd van oorlog is het prettig geen mensenlevens op de oceanen met dergelijke schepen behoeven te riskeren, maar wat te doen wanneer voor het uitbreken van de vijandelijkheden een partij tracht schepen naar eigen havens te dirigeren of in strategische belangrijke zeestraten te laten zinken. Ook de verzeke-



Computers; ook aan boord.

ringsmaatschappijen zullen bij het horen van deze stelling eerder aan premieverhoging dan verlaging denken. Maar typerend was toch wel dat iedereen het eens was met een wijziging van de stelling in die zin dat in de nabije toekomst een aantal schepen met een sterk verminderde bemanning zal varen.

De zeer goed georganiseerde symposium-

dag, behorend tot een reeks van festiviteiten rond het 80-jarige jubileum van de studievereniging William Froude heeft er zeker toe bijgedragen dat Maritiem Nederland op de toekomst het oog gericht houdt, en zal trachten deze toekomst in een zo gunstig mogelijke realiteit om te zetten.

Dr. Ir. K. J. Saurwalt

Vragen over de verkoop van Verolme-werf in Brazilië

Het is al weer enige tijd geleden, om precies te zijn in juli, dat uit de PvdA-fractie in de Tweede Kamer vragen werden gesteld m.b.t. de verkoop van de RSV (Verolme) werf in Brazilië. In de eerste plaats ging het er om of het waar was dat er een koopcontract bestaat tussen enerzijds RSV en anderzijds de heren Landsberg en De Avila, waarbij de werf eigendom wordt van de laatstgenoemden voor een bedrag van \$ 63 miljoen.

De minister van Economische Zaken heeft hierop dezer dagen geantwoord, dat volgens informatie van RSV de raad van bestuur en de bewindvoerders overeenstemming hebben bereikt m.b.t. de verkoop van de aandelen van de Braziliaanse vennootschap die eigenaar is van deze werf. De uitvoering van de overeenkomst is voorzien op termijn, aldus de minister. Over de voorwaarden van de overeenkomst en de prijs kunnen geen mededelingen worden gedaan zolang die uitvoering niet volledig heeft plaatsgevonden. De overeenkomst is aangegaan met twee Braziliaanse vennootschappen, waarvoor de heren Landsberg en De Avila zijn opgetreden.

De vragenstellers wilden ook weten op wel-

ke gronden de koopsom werd bepaald, terwijl de minister tevens werd verzocht een gedetailleerde analyse te geven van de koerswaarde der aandelen tegen de achtergrond van balans en verlies- en winstrekening.

Commentaar van de minister: Op welke wijze de koopsom exact is bepaald is mij niet bekend. Het betreft hier primair een verantwoordelijkheid van bestuur en bewindvoerders. Ik merk hierbij op dat dit soort informatie mij niet meer automatisch bereikt, aangezien ik na de surséance-datum van het concern in februari 1983 geen gebruik meer maak van het recht om een regeringswaarnemer te benoemen. Ik wil hier nog aan toevoegen dat voor het beoordelen van de verkoopprijs van de werf in Brazilië niet alleen rekening moet worden gehouden met de intrinsieke en de rentabiliteitswaarde van de aandelen, maar evenzeer in aanmerking moet worden genomen de situatie in Brazilië om de maatregelen die getroffen zijn inzake het valutaverkeer. Voorts werd de minister verzocht mee te delen aan wie de koopsom wordt overgemaakt, wie het beheer erover uitoefent en wie er op welke gronden aanspraak op

maakt, daarbij in het bijzonder lettend op de belangen van de Staat.

De minister heeft hierop gerepliceerd, dat de koopsom voor de aandelen van Verolme Brazilië toekomt aan de houder van deze aandelen, te weten de Verolme Verenigde Scheepswerven (VUS), die een 100 pct dochter is van RSV. De ter beschikking komende middelen zullen daarop worden gebruikt voor het voldoen van de verplichtingen van in eerste instantie VUS en in tweede instantie RSV. Voorzover de middelen ten goede komen aan RSV zullen deze in eerste instantie worden aangewend ter voldoening van de boedelschulden – in het bijzonder de door de overheid verstrekte boedekredieten – en in tweede instantie ter voldoening van de eisen van andere crediteuren, waaronder eveneens de overheid.

Tenslotte was er nog de vraag op welke wijze de minister het aan de Staat toekomende deel van de koopsom wil besteden. De minister antwoordde hierop, dat in zoverre uit hoofde van de transactie middelen aan de Staat toevloeien, deze ten goede zullen komen aan de begroting van EZ. Over een meer concrete besteding van deze middelen zal de minister te zijner tijd een beslissing nemen.

The Design and Installation of Ships' Electrical Systems to Minimize the Effects from Fire*

Ir. W. de Jong CEng, FIMarE, MIEE**

SYNOPSIS

Most fires onboard ships result in damage to electrical installations, which often leads to a great increase in the final damage to the ship and its systems. Statistical evidence concerning fires on ships – in particular those caused by electrical installations – is discussed. The author mentions measures to avoid or restrict fires of electrical origin, and draws special attention to the effects of fire on ships' cables, e.g. fire propagation and the release of combustion products. Measures to reduce the consequences of shipboard fires involving cables and other electrical equipment are mentioned, with reference to such subjects as separation of main and emergency circuits, generator cable runs and supplies to duplicated essential electrical consumers. The author discusses the use of cable penetrations to prevent the passage of fire through bulkheads and decks and refers to the forthcoming amendments to the 1974 SOLAS Convention (IMCO Resolution MSC.1 (XLV) of 20.11.1981), which contain additional requirements for the fire integrity of decks and bulkheads on cargo ships.

INTRODUCTION

Among the dangers of the sea few are greater than fires aboard ship. Shipboard fires have occurred and no doubt will continue to occur: statistics show that, world-wide, the threat of shipboard fires is as great as ever.

Ship designs in recent years have included progressively more electrical and electronic equipment for power, control engineering and communication systems, accompanied by a large increase in the quantity and complexity of the associated cable assemblies. Experience has shown that there are various connections between shipboard fires and shipboard electrical systems, some of which may be listed as follows:

- (a) Fires may be caused by faults in electrical systems or equipment.
- (b) Fires may render electrical equipment and systems wholly or partly inoperative due to damage to cables, switchboards or other components.
Fires in machinery spaces, although relatively small and successfully extinguished by the crew, have been known to result in ships being 'not under command'. The main reason for this appeared to be fire damage to electrical cables.
- (c) Fires may be propagated by the burning of bundles of electrical cables.
- (d) Burning of insulation and sheath materials of cables and wiring may result in release of dark, obscuring smoke; generation of toxic and suffocating gases, and production of chemically aggressive products.

It may be noted that (b), (c) and (d) may occur with any fire on board a ship and not just with fires which are electrical in origin.

FIRE STATISTICS

Statistical data collected by the Technical Records Office of Lloyd's Register of Shipping (LRS) show the following figures for fire and explosion incidents recorded between January 1960 and December 1980 on all LRS-classed ships built since 1960:

Total number of fire incidents: 2160

Total number of ship-years at risk: 97 141

Incident rate: 2.22×10^{-2} fires per ship per year (or one recorded fire per year in every 45 ships)

These figures show the recorded number of fire and explosion incidents, i.e. those which were sufficiently serious to be made known to LRS. It is evident that this is not the total number of fires on the ships in question; for example, fires which were extinguished before noteworthy damage was done will generally not appear in the above statistical data.

Based on the incident rate of 2.22×10^{-2} fire/ship/year, on average, each ship would report a serious fire once every 45 years. This means that virtually every second ship could be expected to report a serious fire during its lifetime.

An analysis of the statistical data showed the following breakdown

with regard to the location of a fire or explosion:

Area of ship	% of total incidents
Machinery space	64.0
Cargo space	20.8
Accommodation	9.5
Others	5.7

This shows that more than 60% of all fire incidents occur in the machinery spaces.

An analysis of 235 fires which occurred in machinery spaces during the 5 years' period 1977-1981 (representing about 50% of the total number of machinery space fires reported over the period) shows that about 20% of these fires were caused by electrical faults. Some 20% of these 'electrical fires' were caused indirectly by an external non-electrical source, e.g. impingement of water, fuel or lubricating oil from burst pipes, joints, overflows from service tanks and during bunkering operations. Summarizing, it may be concluded that about 16% of the analysed machinery space fires were caused by electrical faults.

It is also interesting to note that an analysis of 'electrical fires' showed that some 50% of these incidents were caused by switchboard faults and, perhaps against general belief, only just over 10% by cable faults. The remaining incidents were caused by failures in various components, e.g. generators, motors, connection-boxes, control-boxes, etc.

FIRES OF ELECTRICAL ORIGIN

For properly designed, installed and maintained equipment, electricity is a safe and convenient source of power. However, when electrical equipment is badly installed, misused or incorrectly maintained, or when the design does not provide sufficient protection against the effects of overloads or short circuits, it becomes a source of ignition and thus a fire hazard.

Soon after the advent of the use of electricity for practical applications, the dangers of short circuits were already recognized. In *Precautions to be Adopted on introducing The Electric Light with Notes on the Prevention of Fire Risks*, written by Mr Kellingworth Hedges in the year 1886, one may read:

'Short circuit

The term explains itself, and means that the electric current, instead of going the circuitous course allotted to it, takes the shortest path, where, having no work to do, it causes fire. Accidents from short circuit may be divided into four heads:

*Over dit onderwerp werden door de auteur lezingen gehouden voor alle afdelingen van de NVTS, en voor het Institute of Marine Engineers in Londen.

**Senior Electrical Engineer Surveyor to Lloyd's Register of Shipping Rotterdam.

1. One of the conducting wires may either come directly in contact with the return conductor; or something metallic, such as a staple carelessly fixed, may cause an electrical connection.
2. Some good conductors may momentarily touch the unprotected surfaces of two wires and cause an arc to be formed between them, or either one of them may be "grounded"; that is, put in circuit with the earth.
3. The same result may be accomplished by water dripping from one wire to the other, or by a badly insulated cable being laid in a damp place or on a wet beam.
4. The wire or wires may be broken, and an arc formed between the ruptured ends.'

It is evident from the statistical data presented in the preceding section of the paper that the dangers of electricity, so well described some 100 years ago, are still with us today.

The most frequent causes of short circuit faults are. insulation failure; leakage of water; condensation; build-up of dust; slipping tools, or loose parts, dropping on to open connections; mechanical damage; sustained overloads and operational faults. Such faults normally lead to current values in excess of the rated current of the subject circuit.

In a well-designed installation, all except a few electrical circuits are protected against such faults by fuses, circuit breakers or other protective equipment. The usual exceptions are the connections between generators and their switchgear, which are normally not protected at all, and some essential motors (steering gear) which are provided with short circuit protection only and an overload alarm.

The selection of protective equipment is primarily based upon short circuit current calculations. These calculations show the maximum fault currents that can occur and determine the minimum current interrupting capacities which the circuit breakers and fuses are required to possess. They are based on maximum number of generators and motors; minimum effect of cables and other circuit elements which could reduce the fault currents, and negligible fault path impedance, i.e. 'bolted faults'.

Such faults may occur and it is essential that the protective equipment is able to deal with them. However, from a fire-risk point of view such faults are not always the most dangerous. The risk of fire is determined by the amount of energy dissipated at the location of the fault, which is proportional to I^2Rt , where I is the fault current, R is the resistance of the fault path and t is the residence time of the fault.

The tripping characteristics of circuit breakers and fuses show that large fault currents, resulting from 'bolted faults', are quickly interrupted and, although I may be high, R and t will be very small so the resulting amount of dissipated energy is also small.

On the contrary, arcing fault and other faults with an appreciable resistance in the fault path are more dangerous. They may, for example, lead to fault currents below the setting of the instantaneous trip element of circuit breakers, which then have to be interrupted by the delayed overload protection.

In order to achieve maximum protection it is advisable to estimate not only the maximum fault currents but also the minimum values – with the minimum number of generators connected, at the end of a long cable and taking all other circuit elements into consideration. This might be of particular importance in installations which, under certain circumstances, are supplied from one or a few small generators; and in emergency distribution systems when supplied from a small emergency generator. This minimum fault current should be compared with the tripping characteristics of the protective devices to ensure that, with a sufficient margin of safety in view of tolerances and effects of arcing faults, all faults will be disconnected.

Particular attention should be given in this respect to the protection of induction motor circuits. These protection systems are mostly designed to provide optimum protection for the motor but the protection of the remaining part of the circuit, i.e. the supply cable,

is often somewhat neglected. Many motors are protected in a distribution switchboard against short circuit and in the motor starter panel against overload. When the short circuit protection is through fuses, the fuse rating is usually in the order of 1.5 to 2.5 times the motor rated current, in order to cope with starting currents. Consequently, the cable between the supply switchboard and the motor starter is not protected for currents lower than 150 to 250% full-load current. This is generally considered acceptable, as the motor overload protection should take care of overload currents caused by motor overloading; and the margin between the cable capacity and the fuse rating is such that the remaining risk of a fault between the supply and the motor starter which would not operate the fuse and endanger the cable is thought to be negligible. Practical experience has proved that for the usual a.c. motor, protected with a current-sensing overload relay and rated for continuous duty, this is a sound assumption.

In the case of motors for intermittent duty, where the choice of cable rating is based on this type of duty, the final arrangement should be carefully examined because in such cases the margin between the fuses and the cable rating may be excessive.

Extra care should also be taken with motors protected by thermistors or similar machine winding temperature-sensing elements instead of current-sensing overload relays. With such protection systems it may be possible that faults introduced in the motor will lead to currents well above the rated value, which are not detected (or are detected too late) by the temperature protection system and which could lead to serious cable overloading with an associated fire risk. This point should be particularly watched with variable-speed, change-pole motors.

In this respect it should also be noted that the thermal constants of motors are generally much larger than those of cables.

Some circuit breakers used in motor circuits have short circuit protection only and, similarly as mentioned above for fuses, the motor overload protection is relied upon for overload protection.

This may be dangerous when the circuit breaker is not in the same location as the motor overload relay, because the connecting cable would only be protected against short circuits. The margin between the cable current capacity and the circuit breaker trip setting may be such that, with an arcing fault or some other fault with a high fault path impedance, the short circuit current will not reach the breaker trip setting.

Take for example a motor with a rated current of 200 A, supplied through a circuit breaker with a rated current of 250 A and a magnetic short circuit trip element adjusted at 2000 A. Any fault between the circuit breaker and the motor control gear which would result in a current below 2000 A will not be interrupted – at least not by the subject breaker. This should be avoided by providing the circuit breaker with an overload trip element.

Where overload trips are normally not allowed (steering gear motors), the overload trip could be set at a value well above the rated current, e.g. at 200%, to prevent tripping of the motor on mechanical overload.

Switchboards, particularly main switchboards, contain large quantities of electrical components; they may have high short circuit current levels, and bare current-carrying busbars and terminals. Last, but not least, switchboards may include circuits which are, for reasons of discrimination, provided with delayed protection against short circuit currents. This may explain why switchboards score relatively high in the statistics of serious electrical fires.

Main switchboards in particular are the heart of a shipboard electrical installation. Every possible precaution should be taken to restrict the risk of faults in such switchboards. Switchboards are designed to withstand the dynamic and thermal effects of maximum fault currents on busbars and connections; and all circuit breakers and fuses are expected to have adequate fault current interrupting capacity. This is essential but not always sufficient. Particularly in larger switchboards, it is advisable to take additional measures to prevent major faults. Such measures include mounting main busbars in separate and enclosed compartments; divid-

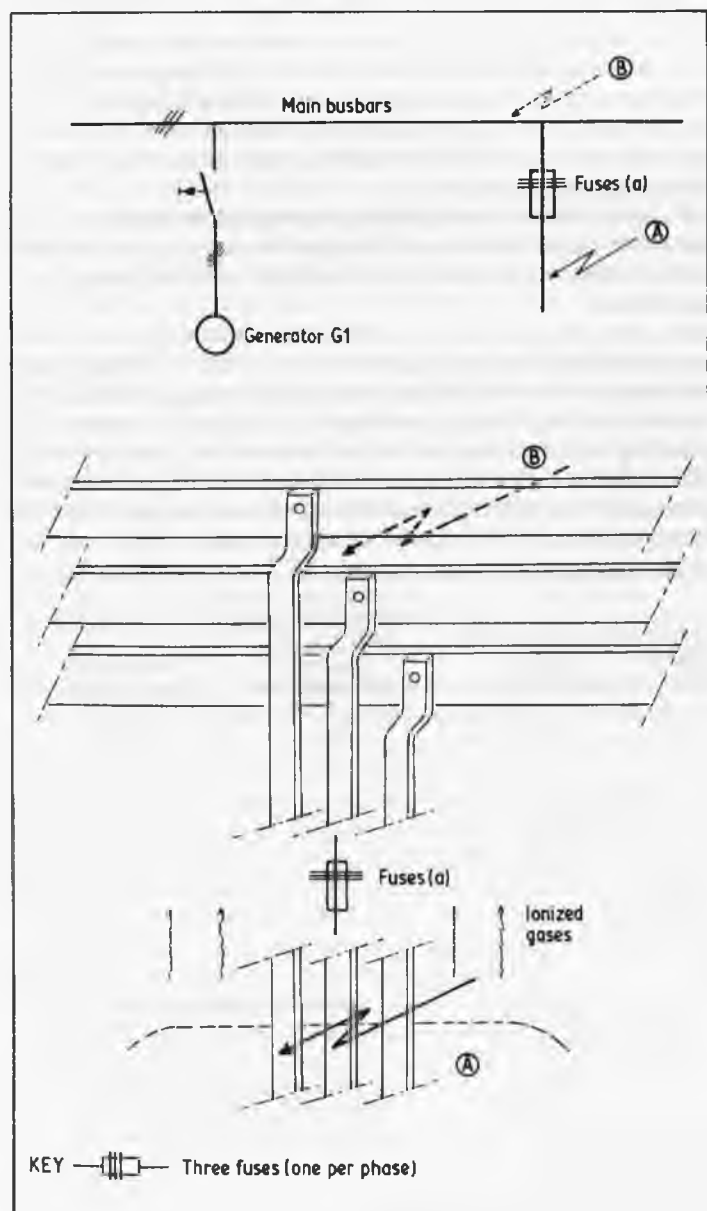
ing switchboards in enclosed sections or cubicles; protecting live parts against inadvertent contact with foreign bodies, and applying maximum creepage and clearance distances.

Typical switchboard constructions may be tested in short circuit testing stations. In view of the high costs involved, it is normally not feasible to test tailor-made, one-off switchboards. However, standard switchboards, properly tested and provided with the features mentioned above, are available for marine applications. The usual switchboard short circuit testing comprises 'bolted fault' testing only, to prove the ability to withstand the thermal and dynamic effects of fault currents. Practical experience has shown that it is very useful to test the switchboard construction for arcing faults also.

IEC Publication 298 (1981) contains a section on testing of metal enclosed switchgear and controlgear under conditions of arcing due to an internal fault.

Arcing faults cause the release of ionized gases which, if allowed to spread, may cause faults elsewhere in the switchboard. In this way, faults occurring behind the seemingly protected side of outgoing circuits may lead to main busbar faults, as shown in Fig. 1. Assume a fault at point A, behind fuses (a). When this fault is accompanied by arcing, which will normally be the case, the ionized gases may rise to point B where they may well cause a subsequent main busbar fault. This busbar fault should then be interrupted by the generator breaker, usually provided with a

FIG.1 Switchboard fault leading to release of ionized gases



delayed (e.g. 0.5 seconds) short circuit protection. Considerable damage, black-out and risk of fire will be the result.

Fault current reduction is another problem experienced with arcing faults. This may prevent the operation of the short circuit protection relay in generator circuits.

For example, the arc at point B of Fig. 1 will not be interrupted by the short circuit protection of the generator G1 when the fault current is below its trip setting. In that case, the arcing fault will remain until interrupted by the overload relay (of G1) which, with a definite time overload relay, may take 20 seconds. The use of inverse time overload relays, and in particular the accurate electronic inverse time protection relay units now available, may reduce such risks. The above described risks of fires of electrical origin all deal with currents above the circuit rated current. However, faults at currents not exceeding the rated current might also cause fires. Such faults may arise due to, for example, loose connections or bad contacts, the subsequent rise in resistance leading to local overheating.

These faults may be caused by the use of wrong materials, e.g. undersized cables, wrongly sized terminals, or, perhaps more often, by poor workmanship, leading to lack of contact pressure at connections, omission of locking washers and the subsequent working loose of screws, bolts or nuts, badly fitted cables, etc.

Overheating is caused by the normal load current in the circuit and systems cannot be protected against such faults by current relays or similar protective devices. Usually the local overheating leads to an arc, which subsequently either extinguishes, leaving an interrupted circuit and no further danger except that a system fails to function, or develops into a short circuit fault which should be interrupted by the circuit protection.

When the overheating is sufficient and combustible material is available, such faults may lead to fire. Such risks can be avoided by the use of good equipment, good workmanship and maintenance (checking of connections!) and by mounting electrical components clear of flammable material.

Dangerous overheating of electrical components at normal load currents can also occur when the equipment loses its normal cooling, e.g. when cargo hold lights are kept burning when the fittings are completely enclosed by bulk cargoes. No electrical circuit protection will help against such faults. Similarly, electric machines can be overheated when their cooling medium is lost, due to, for example, fan failure or loss of cooling water. Such failures, if undetected for a sufficient time, lead to burn-out of equipment with an associated fire risk for the ship.

Cables and fire hazard

Electric cables do not present a serious primary fire risk. We are concerned with the behaviour of cables in fire, where other material is already burning. In this situation the cables commonly used on board ships can constitute a hazard in three ways.

First, failure of the cable can lead to interrupted power supplies, loss of control of machinery, short circuit faults, etc.

Second, the cable may propagate the fire, depending on the type and quantity of plastics materials available. Since shipboard electrical cables are tested to be of a 'flame-retarding' standard, this may seem surprising. However, the normal tests for flame retardance of shipboard cables (such as specified in IEC 92) are single-cable tests and do not necessarily indicate that groups of such cables will be flame retardant. Shipboard fire experience has indeed proved that standard shipboard cables are not self-extinguishing and will propagate fire for appreciable distances when grouped in typical cable systems and subjected to a high-temperature heat source.

Third, the burning cable may release large amounts of dark, obscuring, smoke, which contains carbon particles arising from incomplete combustion of the plastics materials; and generate toxic and suffocating gases (principally composed of carbon monoxide, carbon dioxide and hydrogen chloride). Other toxic

(1) MATERIAL	(2) COMMON ABBREVIATION	(3) cm ³ HCl EQUIVALENT RELEASED PER GRAM OF COMPOUND	(4) LIMITING OXYGEN INDEX (ASTM D2863)	(5) COMPARATIVE SMOKE EMISSION DATA	
				SDR (%) ^a	MSO (%) ^b
Ethylene propylene rubber	EPR or EPDM	0	19-21	unknown	unknown
Polychloroprene	PCP or Neoprene	75-110	27-37	51-69	84-96
Chlorosulphonated polyethylene	CSP or Hypalon	60-100	29-32 38-40 ^c	11 35 ^c 61 ^a	24 66 ^c 94 ^a
Cross-linked polyethylene	XLPE	0	16-17	36	91
Polyvinyl chloride (sheaths)	PVC	170-250	25-27 32-35 ^d	69 51 ^d 42 ^f	89 81 ^d 54 ^f
Polyvinyl chloride (insulation)	PVC	125-175	25-27 32-35 ^d	69 51 ^d 42 ^f	89 81 ^d 54 ^f

^aSDR = Smoke density ratio. (Measure of total amount of smoke emitted during test)

^bMSO = Maximum smoke obscuration, a comparative figure.

^cSo-called flame retardant CSP

^aSo-called flame retardant PVC.

^cSo-called Heavy Duty CSP.

^fSo-called Low Smoke PVC.

Table I: Characteristics of materials commonly used in marine electrical cables

products may be generated from the organic polymers, their nature depending on the type of compounds employed as cable material. Such gaseous decomposition products render the atmosphere unbreathable even for brief periods of firefighting without appropriate breathing apparatus.

The chlorine gases can combine with water or other moisture in the atmosphere to generate strong acids, which can rapidly corrode metallic components of installations and structural parts. The burning of one metre of cable, constructed to IEC 92, with a PVC outer sheath and an outside diameter of 45 mm could, theoretically, produce 300-450 cm³ of concentrated hydrogen chloride.

Increasing awareness of these hazards has resulted in development work on cable constructions which obviate, or lessen, these problems. This development work covers a number of areas. The first aim is to construct cables with better flame-retarding characteristics, both for single cables and when bundled together. Test specifications have been published to this effect, such as IEEE 383 (USA) and NF C 32-070 (France). In these tests, cable bundles are subjected to a vertical tray flame to determine their relative resistance to fire.

Publication of IEC 332-3, 'Tests on bunched wires or cables under fire conditions', based on document TC20(CO)145, is expected shortly. This specification recognizes that fire propagation is, in

particular, a function of the total volume of combustible material. Three test categories are included to meet various user requirements, i.e. categories A, B and C with, respectively, a total volume of combustible material of 7, 3.5 and 1.5 litres per metre of cable bundle.

For the marine industry, work in this field is stimulated by the forthcoming amendments to the 1974 SOLAS Convention, mentioned later in this paper, which contain the following regulation: 'All electric cables external to equipment shall be at least of a flame retardant type and shall be so installed as not to impair their original flame retarding properties'.

The second area of development concerns cables which produce less acidic gases, the so-called halogen-free or reduced halogen content cables. It is generally found also that such cables produce less smoke.

Table I lists characteristic data of the most commonly used materials in marine cables, as published in report R173 (1980) of the Netherlands Maritime Institute, whilst additional data provided by manufacturers for newly developed or modified insulating and sheathing compounds are shown in Table II. The Tables show in column (3) the amount of acid fumes liberated during the complete combustion in air of one gram of compound, reported as cm³ of HCl equivalent. Column (4) shows the range of values which may be

(1) MATERIAL	(2) COMMON ABBREVIATION	(3) cm ³ HCl EQUIVALENT RELEASED PER GRAM OF COMPOUND	(4) LIMITING OXYGEN INDEX ASTM D2863	(5) COMPARATIVE SMOKE EMISSION DATA		
				NBS Smoke Chamber ASTM E-662/79 ^a	Arapahoe Smoke Chamber ^b	
Chlorosulphonated polyethylene	CSP	54	35-37	460	7-8	
	Low smoke CSP	31	31-33	70	4.5-5.5	
Polyvinylchloride (sheath)	PVC	(1) High oxygen index	181	36-38	630	11-13
		(2) Low acid gas evolving	34	25-27	230	7.5-8.5
Polyvinylchloride (insulation)	PVC	169	24-26	380	9-11	
Vinyl ethylene acrylate (sheath)	EAR	0	24-35	65	3	
Ethyl vinyl acetate (sheath)	EVA	0	>30	unknown	3	
Polyolefin copolymer (insulation): cross-linked non cross-linked		0	25-27	unknown, presumably low		
		0	29-31	unknown, presumably low		
Polyolefin copolymer (sheath): cross-linked non cross-linked		0	37-43	unknown, presumably low		
		0	44-50	unknown, presumably low		

^aThe NBS smoke chamber method measures optical density of the smoke.

^bThe Arapahoe method determines the amount of carbon particles formed by the combustion of the material.

Table II: Characteristics of newly developed or modified materials used in marine electrical cables

obtained when determining the limiting oxygen index. The LOI (or O₂ index) is a rating which corresponds to the minimum percentage of oxygen in an oxygen/nitrogen mixture which will just support continuous combustion at room temperature.

Materials with an O₂ index of 27 or above are usually self-extinguishing, whilst materials with an index between 22 and 27 may be considered as slow-burning. Some compounds, however, with an index as low as 24 may also be found to be self-extinguishing. It may be more relevant to use the temperature index (TI) instead of the O₂ index. The TI is the temperature at which sustained combustion of a sample occurs in a normal air atmosphere (i.e. 20.8% oxygen). However, reliable TI figures for the common marine cable materials were not available during the preparation of this paper. Columns (5) in Tables I and II show comparative smoke emission data determined by different methods. The figures obtained with the same method for different compounds may be compared.

The data given in Tables I and II are not absolute values: they may differ according to the origin of the compounds. Further, the data are based on measurements of small samples and do not necessarily represent performance of the material under realistic fire conditions. However, they may be used for comparative purposes. It should be noted from Tables I and II that not only does the notorious PVC release acid fumes: PCP and CSP do the same, although to a lesser extent. When comparing PCP and CSP compounds used in practical cable constructions, it will generally be found that CSP shows a slightly lower acid emission than PCP. Table II also lists some halogen-free compounds now being used in practical cable constructions, for example, in naval ships. Requirements for fire retardance, smoke reduction and HCl emission can be mutually conflicting. For example, a cable designed to have improved flame-retardant characteristics will often be found to release more chlorine or to produce more smoke, or both. It is further to be noted that compounds designed for specific fire behaviour properties must also comply with the applicable requirements concerning mechanical and electrical characteristics, both initially and after time and temperature ageing. For these special compounds, particular attention should be given to such properties as oil resistance, tear strength, scrape abrasion, dynamic cut through and insulation resistance.

Up to now we have been considering rubbers and plastics as cable materials; i.e. organic materials which will *all* eventually burn in a fire. Cables which should function during and after a fire cannot be made with such materials. One must then resort to cable designs incorporating inorganic materials like mica, silicone rubber with glass or metal foils, asbestos or mineral insulation. Various cable types of this kind have been developed in recent years, such as those complying with IEC 331 which requires a cable to withstand, at rated voltage, a flame temperature of 750°C for 3 hours.

Unfortunately, the special cable constructions are expensive. Fire-resistant cables are, of course, particularly expensive but halogen-free cables also have a substantially higher price than the standard marine cables. Unless those prices come down it is not to be expected that, in the near future, our merchant ships will be completely installed with such cables.

A gradual change, however, is likely. First, we shall undoubtedly see a tendency to use cables with increased flame retardance, i.e. cables which withstand a cable bundle test. Second, one may expect a tendency to use reduced halogen content or halogen-free cables in sensitive areas, such as machinery spaces, perhaps in conjunction with an endeavour to use small, lightweight cables, particularly for control engineering installations.

Finally, it may be expected that for specific applications, such as certain emergency circuits (fire alarms, CO₂ alarms, fire pumps), the use of fire-resistant cables will be given increased consideration.

ELECTRICAL SYSTEM DESIGN AND CABLE INSTALLATION

The foregoing has shown that shipboard electrical installations are fairly vulnerable. Certain measures may be taken to reduce the risk and consequences of fires such as those affecting cables or switchboards. The measures proposed here are based on the philosophy that a single local fire or other casualty should preferably not lead to a complete shut-down of the ship's propulsion or essential auxiliary or emergency systems and that the fire should be contained as much as possible.

Electrical system design ('safety engineering')

When the consequences of certain faults, such as broken circuits, short circuits and earth faults, are being considered in the design stage, one often finds that it is relatively easy and inexpensive to improve the design in order that essential systems are not rendered inoperative, or do not remain inoperative, for an unlimited period of time.

A number of items which require a sufficient degree of 'safety engineering' are mentioned here:

Emergency switchboards

During normal operation, emergency switchboards are supplied from the main switchboard. Upon failure of the main power source, the supply from the main switchboard is replaced by the emergency power source. On some ships the emergency switchboard is arranged for feedback operation, i.e. the emergency generator can feed the main switchboard. In other cases, it is possible to synchronize the emergency switchboard with the main switchboard for load transfer.

In these cases there are cables connecting various circuits in the main switchboard with those in the emergency switchboard such as for interlocks and circuit breaker control. One often finds that the design of these systems is such that a fire in the engine room, and the consequent damage to cable connections or to the main switchboard, would prevent operation of the emergency switchboard.

Since this is evidently unacceptable, such systems should be designed to ensure that a fire in the machinery spaces cannot prevent operation of the emergency power source and that, similarly, one outside the machinery spaces does not affect the operation of the main power source system.

This may be achieved by keeping the main and emergency power systems separated as much as possible. Where this is not practicable due to operational reasons, extreme care must be taken with the design of the control circuits. The design should be inherently safe and not based on the assumption that, in an emergency, the ship's staff will be able to disconnect damaged control wiring or replace fuses to keep the emergency switchboard operating.

Emergency services

Emergency services should be able to operate without interruption under emergency conditions, such as those caused by fire or flooding, when faults causing overcurrents may be expected to occur. Protective devices for faulty circuits are required to operate with discrimination, which means that the defective equipment (e.g. a cable damaged by fire) can be disconnected without interfering with the supply to other services.

Discrimination is a complex subject and cannot be fully dealt with here. However, in view of the importance of the subject some comments will be given on the special problems associated with emergency distribution systems. The problems are caused by the limited capacity of the emergency generator and by the usual unfavourable ratio between that capacity and the largest consumers connected to it.

The time/current characteristics of the protective devices of an emergency generator and an emergency switchboard outgoing circuit of a typical arrangement are shown in Fig. 2. Two possible problems may be experienced with such an arrangement. First, an overload current in the circuit supplied through the 63 A fuses may

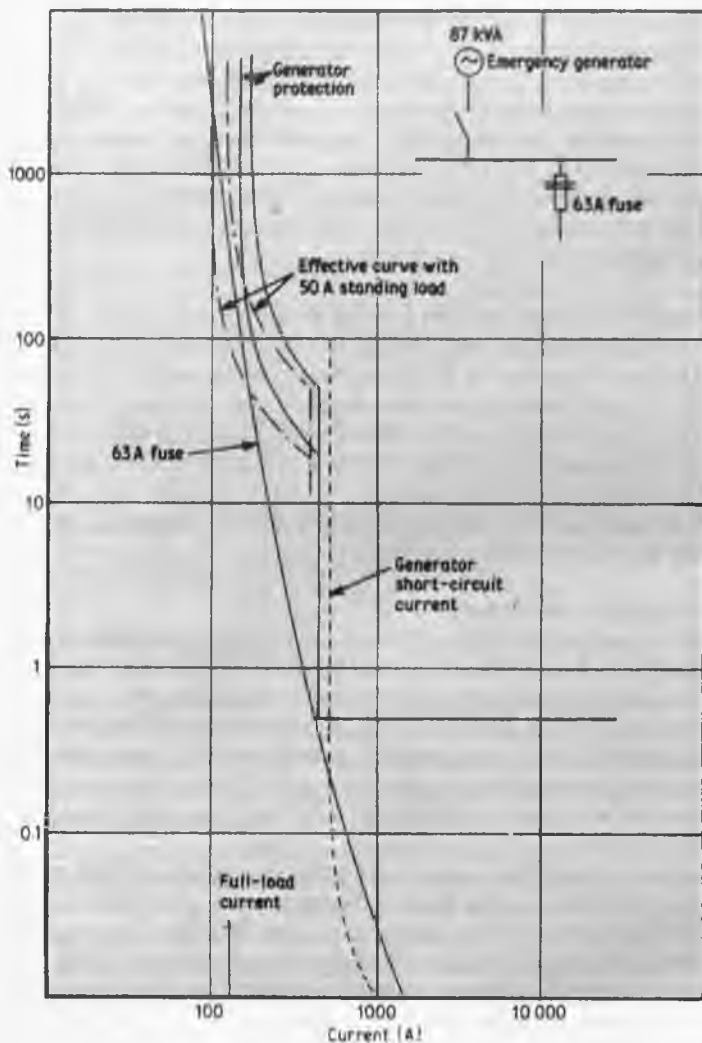


FIG.2: Discrimination diagram for an emergency switchboard

cause the generator breaker to trip before the fuses can operate if the remaining generator load (the standing load) is relatively high. This causes a higher current through the generator protection than through the fuses, which may cause the effective generator protection curve to cross the 63 A fuse curve.

Such an overload could trip the generator breaker. Figure 2 shows the effective generator protection curve with a standing load of 50 A. The total generator load is the load supplied through the 63 A fuses and this standing load. Sufficient clearance between the curves avoids this problem. Ample clearance is also required to allow for tolerances in settings and tripping characteristics.

The second problem may be experienced with faults away from the emergency switchboard which result in lower short circuit currents. In the given example, it is possible that a fault supplied through the 63 A fuses (due to fault and cable impedances) will result in a fault current of, for example, 400 A. That fault current will be interrupted by the fuses with a considerable delay. Meanwhile, the generator breaker and/or the motors supplying the control gear may be tripped by undervoltage.

The above problems may also be experienced in main systems but the problems in emergency systems in this respect are usually greater. It may moreover be argued that discrimination in emergency systems is more important in view of the probability, or near-certainty, that, under emergency conditions, faults will occur. Undesired tripping of generator undervoltage protection should be avoided by the use of time delayed releases.

Also, for essential motors, it may be advisable to provide time delays in the motor control gear. Motor contactors with a.c. coils will open when the supply voltage drops to about 65 to 75% of rated voltage, and the opening time seldom exceeds 40 ms. Delayed

tripping may be achieved by d.c. coils with capacitors.

To reduce the particular problems in emergency systems, one sometimes selects an emergency diesel generator set consisting of a diesel engine, rated for the nominal emergency load (e.g. 100 kW), and a generator with a much higher capacity (e.g. 300 kVA). The oversized generator enables the direct-to-line starting of a relatively large motor; and its short circuit current capacity facilitates the design of a protection system with adequate discrimination. Problems could, however, be caused by the steady short circuit load.

The stationary short circuit load of a generator is usually well below its rated load. When, however, the generator is larger than the driving diesel engine, the short circuit load could become higher than the diesel capacity. This could cause the diesel engine to stall under short circuit conditions.

Main switchboards

Main switchboards are the hearts of ships' installations and particular care should be given to their design and construction, to cater for continuity of supply should part of the switchboard be affected by fire. The provision of isolating links, isolating switches or bus-tie-breakers in the main busbar system and the provision of suitable partitions between sections may prevent a fault in one section rendering the complete switchboard permanently inoperative.

Duplicated essential electrical consumers should be connected to different sections of the main switchboard, as far apart from each other as practicable, or to different section or distribution boards, supplied from different (and remote from each other) main switchboard sections.

Motor control systems

Due to remote control and automatic change-over facilities, the control systems of electric motors have become increasingly complex. In some systems, a fault at one point could cause both duplicated essential motors to fail simultaneously. It has also been seen that a local fire, affecting the remote controls for main and emergency fire pumps, would render both these pumps permanently inoperative.

A single fault in one motor starter or control system and the associated cabling should not render both duplicated essential motors unfit for manual control. Similarly, a fault in the remote control system for machines which have to be operated under emergency conditions, such as fire pumps, should be so designed that a fault in the remote control system and associated cabling does not prevent operation of the local control.

Figures 3, 4 and 5 show control systems for a fire pump. The system shown in Fig. 3 is not safe; an earth fault or a broken circuit in the remote control wiring will prevent running of the motor. Figures 4 and 5 show safer systems; a fault in the external part of the control circuit cannot prevent operation of the pump under local or emergency control.

Remote control circuits

Many electrical motors, including those for essential use such as fuel oil booster pumps and main lubricating oil pumps, are provided with remote controls situated outside the machinery spaces.

In view of the quantity of remote stops, the circuits are often combined through relays, one relay operating a number of motors. The remote stop circuits for essential main machinery and their stand-by machinery should be electrically separated and so designed that a fault in one cable or remote stop switch does not render both main and stand-by machinery inoperative.

Figure 6 shows a virtually 'fail-safe' relay system for remote control circuits. The remote switch RS operates relays C1 and C2, which, together, control relay C3. The contacts of C3 may be used to stop or start motors. With this combination of one normally energized and one normally de-energized relay circuit, it is virtually impossible to operate C3 inadvertently, i.e. without operating RS.

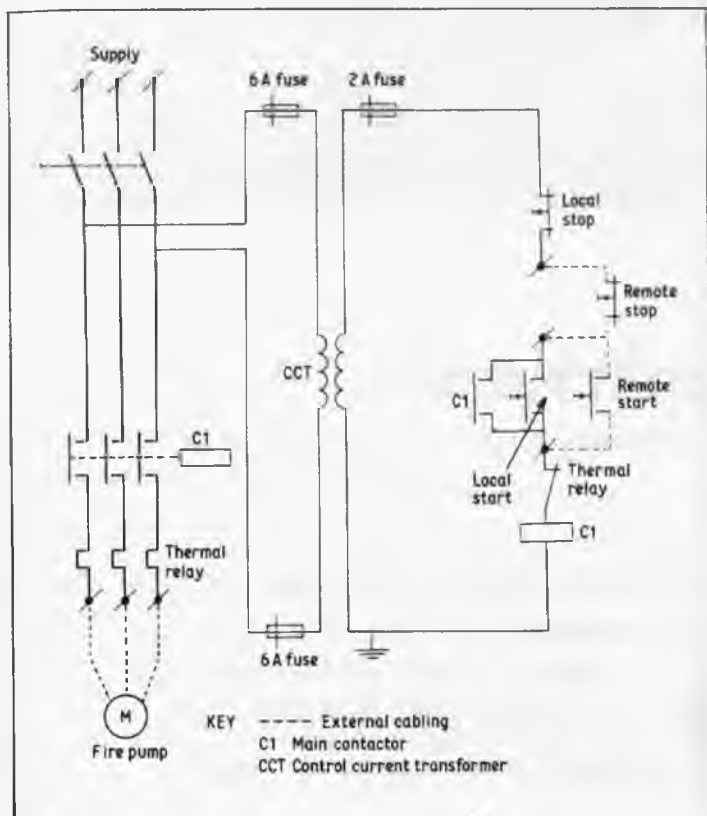


FIG. 3 Unsafe remote control system for fire pump

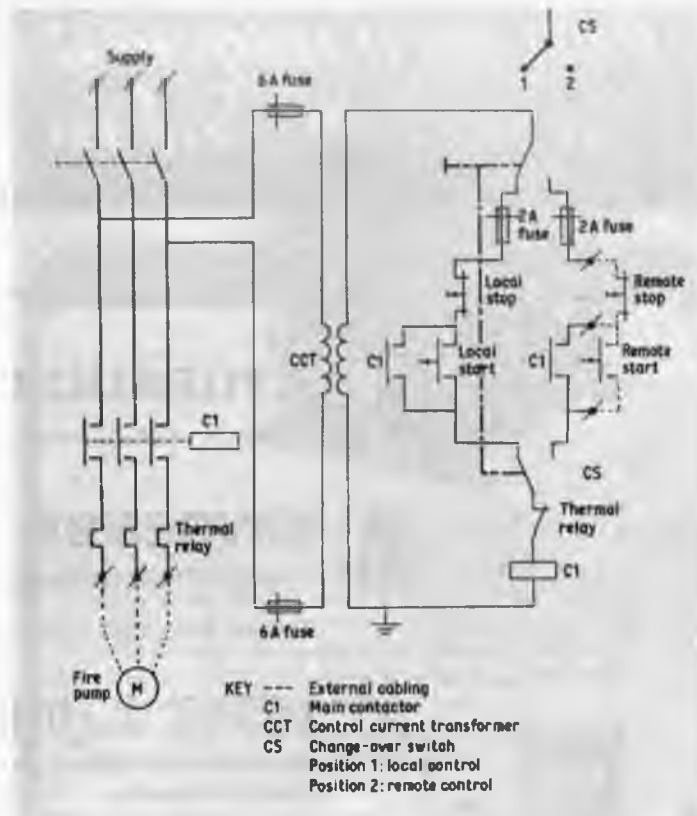


FIG. 4 Safer remote control system for fire pump

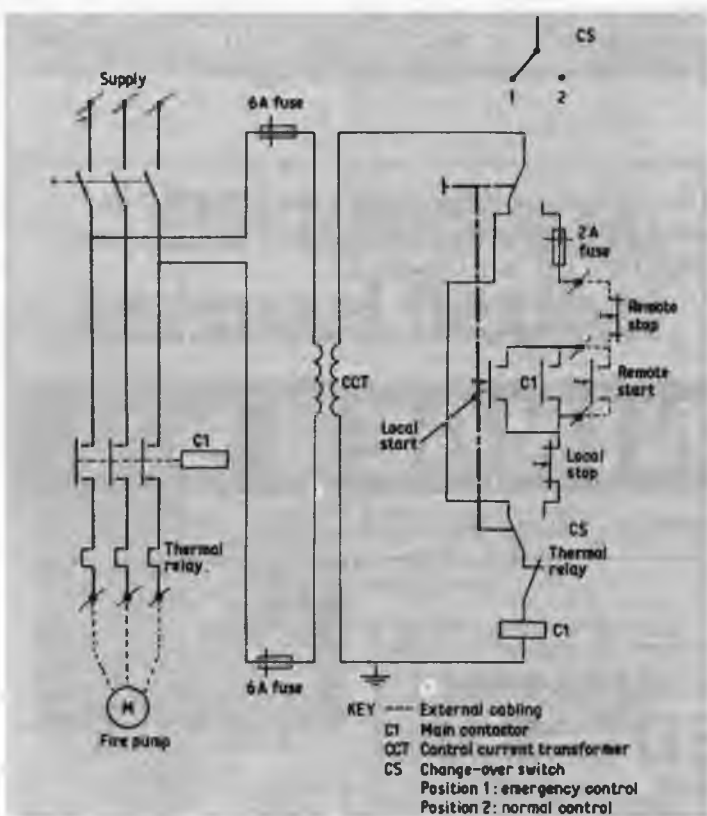


FIG. 5 Safer remote control system for fire pump

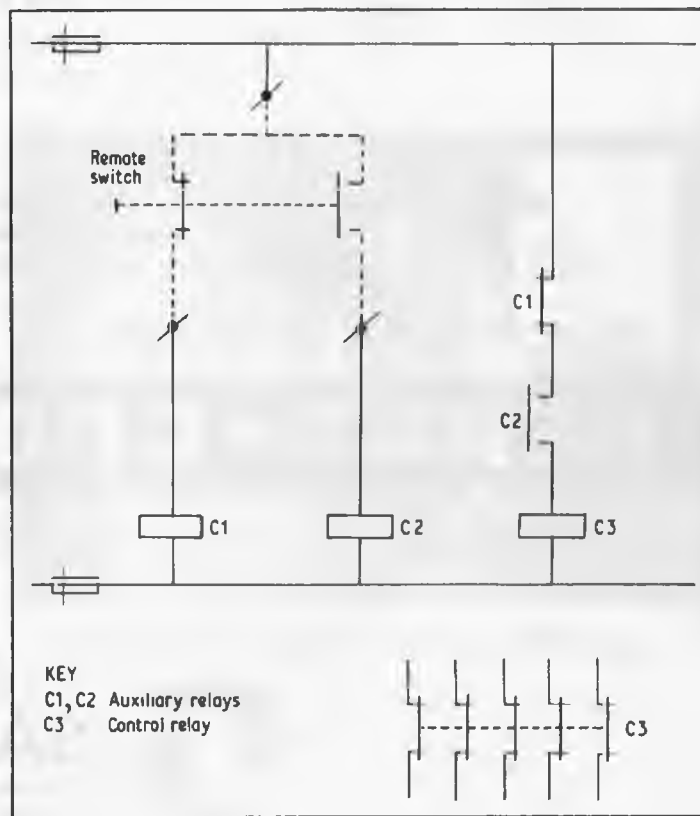


FIG. 6 'Safe' relay system

Cable installation practice

The vulnerability of electrical installations to fire may be reduced by a well thought-out cable installation practice, as shown in the following examples.

The examples are based on the assumption that present-day marine cables are used, which are not fire-resistant and are flame-retarding only to a limited extent.

Separation of cable runs

It is not uncommon for the cables of all generators to pass over an auxiliary engine or a fuel oil purifier. A relatively small fire at such a location could well result in the total loss of generating capacity. Such a hazard could be avoided by routing cables for power and associated control systems for duplicated services essential for the propulsion and safety of the ship via different cable runs,

*Een goed uitgerust schip?
Ga met Rekab in zee*

Wij vertegenwoordigen in Nederland en België
onderstaande wereldbekende Noorse en Duitse fabrikaten:



HYDRAULIK BRATTVAAG

lagedruk hydraulische dekwerktuigen en dekkranen van A/S HYDRAULIK
BRATTVAAG, Brattvaag



FRYDENBØ

hydraulische draaivleugel stuurmachines van A/S FRYDENBØ MEK. VERKSTED,
Bergen
Tevens complete inbouwklare roersecties.



HEINZ J. HINZE

flaproeren naar ontwerp van Dipl.-Ing. Heinz J. Hinze, Hamburg, door ons in
licentie vervaardigd.



SOUNDFAST

pneumatische afstandpeiling van PEILO TEKNIKK A/S, Longva,
continu- en momentpeiling voor alle soorten tanks van schepen.



ULSTEIN

verstelbare schroeven met reductiekast voor vermogens van 200-8500 pk.
vaste en verstelbare dwarsscheepse manoeuvreerschroeven voor vermogens
tot 1500 pk. van ULSTEIN TRADING Ltd. a/s, Ulsteinvik

EIGEN SERVICE-STATION EN TECHNISCHE DIENST

VRAAGT GEHEEL VRIJBLIJVEND NADERE INFORMATIE

REKAB - GRONINGEN b.v.

HOFSTEDE DE GROOTKADE 38, 9718 KC GRONINGEN - TELEFOON 050-120441* TELEX 53042



MACHINEFABRIEK SAEDT B.V.

Octaanweg 9-11 (Hemhavens)
1041 AM Amsterdam
Telefoon 020 - 11 83 95

REPARATIE VAN **POMPEN**

voor SCHEEPVAART en INDUSTRIE.

**DRAAI-, FREES-, KOTTER-
EN SLIJPWERK**

ARGON-ARC LASWERK



EMHA

technisch bureau b.v.

3008 AR Rotterdam • P.O. Box 5693
41, Sluisjesdijk • Telephone 010 - 290.666*
Telex 28547 hateb nl • Telegraphic address
HAMTEB

After office hours: 010 - 816527 / 01807 - 19171
01858 - 5995 / 8095 / 2220

AGENT FOR:

redFox

INDUSTRIES INC.
New Iberia • U.S.A.

MARINE SANITATION SYSTEMS

The RED FOX product line offers four different models designed especially to meet the needs of marine users,
- STANDARD MSD - LITTLE FOX - FOX PAC - OFFSHORE

...SIMPLICITY OF
OPERATION IS THE KEY

DAY AND NIGHT SERVICE

de FLUISTERDIESEL

van HATZ



Hatz Silent Pack
van 8,8 tot 54 kw
Kompakt, sterk en stil.

toonaangevend en luchtgekoeld

Door een revolutionaire ontwikkeling op het gebied van luchtgekoelde dieselmotoren brengt Hatz de 'Silent Pack' luchtgekoelde dieselmotor met een geluidsniveau dat maar liefst 11 keer zo laag is als dat van konventionele luchtgekoelde dieselmotoren van een vergelijkbaar vermogen en toerental. Alle informatie wordt u graag op aanvraag toegezonden.

HATZ
Silent

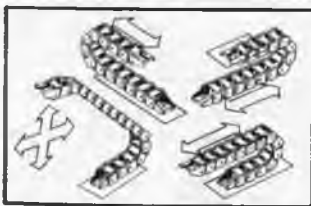
HATZ NEDERLAND b.v. Anth v. Diemenstraat 38
Postbus 55 4100 AB CULEMBORG (03450) 14147 **POWER SYSTEM**

Een kabel is nu eenmaal flexibel



Kabels en slangen zijn niet weg te denken uit het moderne proces en zijn van vitaal belang voor de energievoorziening van booreilanden, kranen, machines, bruggen, sluizen en alle bewegende werktuigen.

En omdat kabels nu eenmaal flexibel zijn, zijn zij ook onderhevig aan slijtage en beschadiging. Kabelschlepp bewegende slanganvoer systemen voorkomen dit. Dit uitgekiende en uiterst betrouwbaar stalen- of kunststof kettingsysteem garandeert een lange levensduur van uw flexibele leidingen.



Uit voorraad
leverbaar.

W
wisman

technische handelsonderneming
wisman b.v.

Spaarneweg 57, 2142 EP Cruquius
Haarlemmermeer
Tel. 023-290376, Telex: 71071



'n vliegende storm of diepvrieskou...

...worden doeltreffend bestreden met het Groeneveld programma regen- en doorwerk-kleding dat aan de meest extreme eisen voldoet. Zowel tegen regen als tegen kou. In alle gevallen comfortabel en doelmatig. En sterk! De gewenste combinatie van sterkte, comfort, veilig-

heid en bescherming is individueel aan te passen door de enorme keuze aan type kleding. Elk type heeft zijn elgen specifieke voordelen. Daarom kunnen de verantwoordelijke managers uit het hele bedrijfsleven nu bellen voor uitgebreide documentatie.



groeneveld voor veilig werken

Groeneveld-Dordrecht BV Dordrecht, tel. 078-181400
Groeneveld-Safety Store Rotterdam, tel. 010-621601
Groeneveld Safety Store-Coops B.V. Hoogezand, tel. 05980-92583

separated throughout their length as widely as is practicable. Systems which are functioning as each other's stand-by, such as an engine room telegraph and an engine bridge control system, are in this respect considered to be duplicated essential systems.

At least two separated cable routes are recommended for cables serving essential circuits connecting wheelhouse and propulsion machinery space(s) and wheelhouse and steering machinery space(s). One of these routes should preferably be led through a totally enclosed cable trunk where it passes through accommodation space(s); and only one should be allowed to pass through the engine room casing.

Cables for remote stop circuits in essential machinery should be separately routed so that one local fire will not render both main and stand-by machinery inoperative, unless the systems have been specially designed to prevent this.

Safe routing of cable runs

Main cable runs and cables for essential systems should be kept away from machinery parts with a high fire risk.

They should not be routed within a distance of 3 metres above such equipment or within a horizontal distance of 1 metre from such equipment or the upward projection of its boundaries (see Fig. 7), unless:

- the cables have to be connected to the subject equipment, or
- the cables are protected by a steel bulkhead or deck, or by fire-protective screens or ducts.

Machinery or machinery parts presenting a high fire risk are: fired boilers; diesel engines; incinerators; purifiers for heated fuel and lubricating oil; oil heaters; pumps and associated equipment for heated fuel oil; gas turbines; other equipment with a combustion system; and unprotected parts of machinery and exhaust gas systems, with a surface temperature in excess of 100°C.

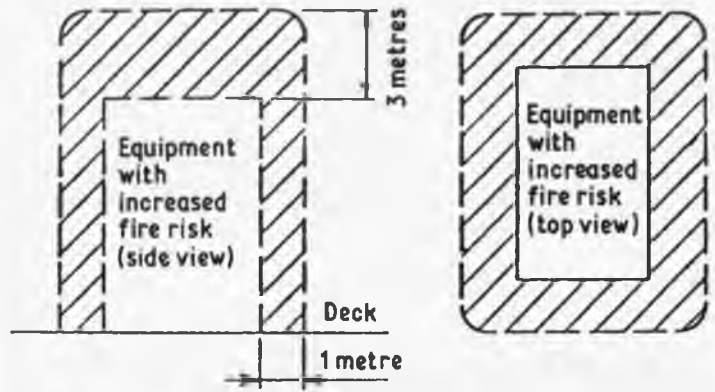


FIG. 7 Cables for essential systems should be routed to avoid high fire-risk areas (shaded)

Prevention of fire propagation along cable runs

To avoid fire propagation and the consequential danger of the passage of smoke and gaseous decomposition products from burning cables, cable runs should be provided with fire stops. For this purpose, individual metal stuffing glands or multicable transits, discussed later in this paper, can be used. Such fire stops could be fitted where cables enter enclosed compartments, cable trunks and major switchboards and control panels.

As vertical cable runs present a particular hazard, such stops could also be considered in, for example, machinery spaces, where cables pass through decks and tweendecks.

Cables passing through bulkheads and decks

To increase the safety against fire, ships may be divided into zones by thermal and structural boundaries. The international require-

SPACES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Control stations	(1)	A-0 ^a	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Corridors	(2)		C	B-0	B-0 A-0 ^c	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Accommodation spaces	(3)			C ^{a,b}	B-0 A-0 ^c	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Stairways	(4)				B-0 A-0 ^c	B-0 A-0 ^c	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Service spaces (low risk)	(5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Machinery spaces of category A	(6)						*	A-0	A-0 ^a	A-60	*	A-60 ^f
Other machinery spaces	(7)							A-0 ^d	A-0	A-0	*	A-0
Cargo spaces	(8)							*	A-0		*	A-0
Service spaces (high risk)	(9)								A-0 ^d		*	A-30
Open decks	(10)										—	A-0
Ro/ro cargo spaces	(11)											^{g,h}

^aNo special requirements are imposed upon bulkheads in methods IIC and IIIC fire protection.

^bIn case of method IIIC 'B' class bulkheads of 'B-0' rating shall be provided between spaces or groups of spaces of 50 m² and over in area.

^cFor clarification as to which applies, see Regulations 43 and 46.

^dWhere spaces are of the same numerical category and superscript d appears, a bulkhead or deck of the rating shown in the tables is only required when the adjacent spaces are for a different purpose, e.g. in category (9). A galley next to a galley does not require a bulkhead but a galley next to a paint room requires an 'A-0' bulkhead.

^eBulkheads separating the wheelhouse, chartroom and radio room from each other may be 'B-0' rating.

^fA-0 rating may be used if no dangerous goods are intended to be carried or if such goods are stowed not less than 3 m horizontally from such bulkhead.

^gFor cargo spaces in which dangerous goods are intended to be carried, Regulation 54.2.8 applies.

^hBulkheads and decks separating ro/ro cargo spaces shall be capable of being closed reasonably gastight and such divisions shall have 'A' class integrity in so far as is reasonable and practicable in the opinion of the Administration.

^{*}Where an asterisk appears in the tables, the division is required to be of steel or other equivalent material but is not required to be of 'A' class standard.

Table III: Fire integrity of bulkheads separating adjacent spaces on cargo ships (in accordance with Amendments to 1974 SOLAS Convention)

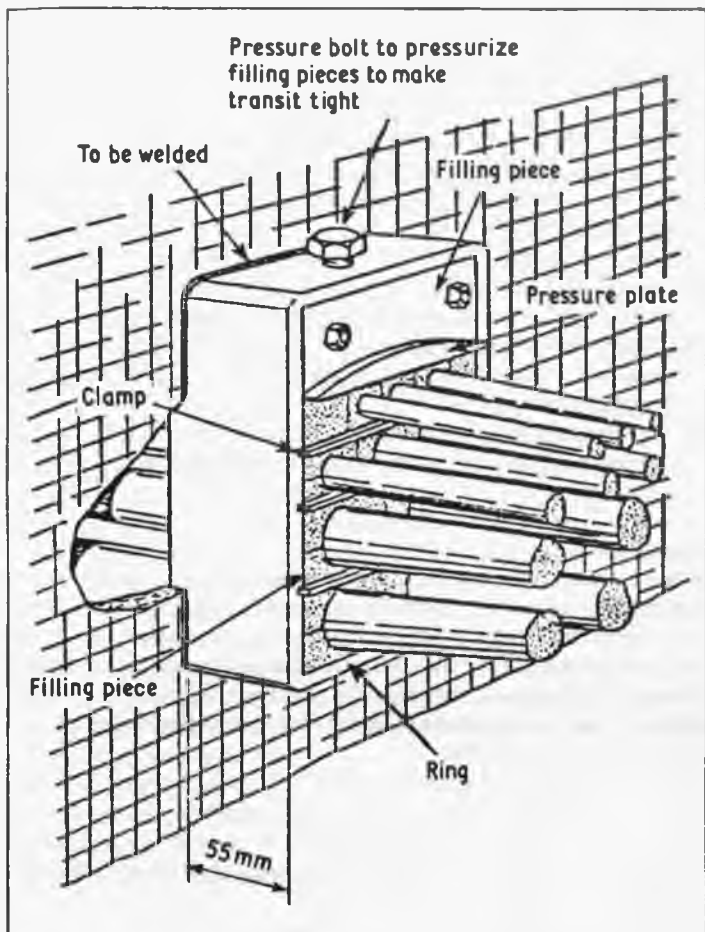
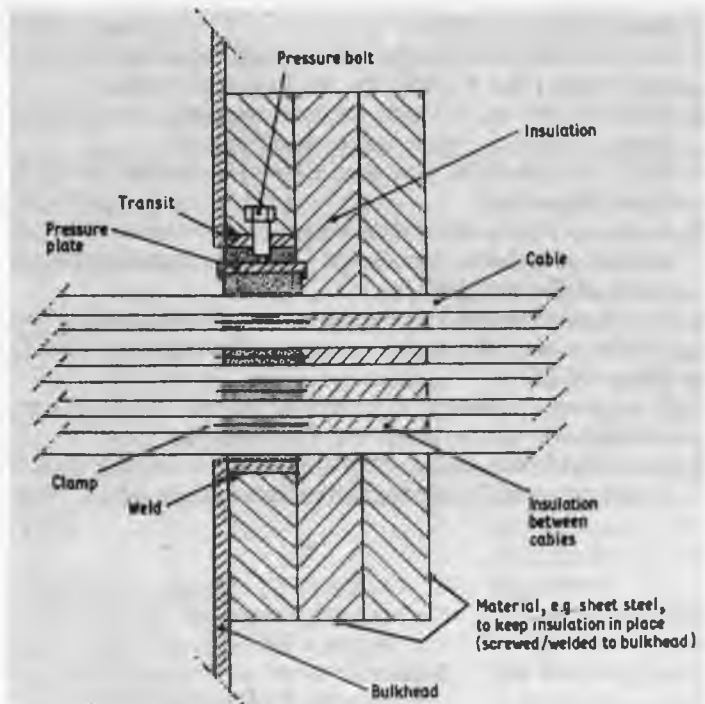


Fig. 8. Standard bulkhead or deck gland box

Fig. 9. Bulkhead gland box with thermal insulation for 'A' class penetrations



ments for these divisions are laid down in Chapter II-2 of the 1974 SOLAS Convention. The requirements for the 'A' and 'B' class divisions specified in this Convention include the following:

- (i) 'A' class divisions shall be of steel or equivalent material, shall be so constructed as to be capable of preventing the passage of *smoke* and *flame* to the end of the *one-hour* standard fire test and shall be insulated such that the temperature rise of the unexposed side is within specified limits, within the time listed as:
 - Class 'A-60' : 60 minutes.
 - Class 'A-30' : 30 minutes.
 - Class 'A-15' : 15 minutes.
 - Class 'A-0' : 0 minutes.
- (ii) 'B' class divisions shall be of non-combustible materials, shall be constructed as to be capable of preventing the passage of *flame* to the end of the first *half hour* of the standard fire test and shall have an insulation value such that the temperature rise of the unexposed side is within specified limits, within the time listed as:
 - Class 'B-15' : 15 minutes.
 - Class 'B-0' : 0 minutes.

Up to now, 'A' and 'B' class divisions have only been required on passenger ships, tankers and fishing vessels. However, in November 1981 the IMCO adopted a number of amendments to the 1974 SOLAS Convention which are expected to come into force on 1 September 1984. These amendments include a completely revised Chapter II-2, containing stringent requirements for the fire-integrity of bulkheads and decks on cargo ships. Table III shows the required fire-integrity of bulkheads separating adjacent spaces on cargo ships.

Where 'A' or 'B' class divisions are penetrated for the passage of electric cables, it is specified that arrangements shall be made to ensure that the fire resistance is not impaired.

This implies that, under the forthcoming regulations, the number of places where 'fire-proof' cable penetrations are required will multiply. When the new requirements are considered in conjunction with the function and vulnerability of electric cables, some questions may be raised.

The effectiveness of, for example, 'A' class divisions around control stations becomes doubtful when it is realized that a control station would lose its function when, due to fire, the outgoing cables are damaged outside the space concerned. At other places, however, such as bulkheads and decks separating machinery spaces from accommodation areas, it is evident that the fire integrity is of the first importance.

As mentioned in the previous section it may also be advisable to apply cable fire stops at other places than those specified in the forthcoming SOLAS requirements.

Standard-type multiple cable transits are available, some of which are shown in Figs 8 to 11. The type of transit shown in Fig. 8 is, as such, not generally approved for 'A' class divisions but is suitable for 'B' class divisions and for use at places where compliance with 'A' class requirements is not formally required, e.g. switchboard cable entries and decks and bulkheads inside a fire zone.

Figure 9 shows a similar transit but now provided with thermal insulation to comply with 'A' class division requirements. It may be worth mentioning that the additional insulation is also required for 'A-0' class penetrations, i.e. through a steel deck or bulkhead which itself is not insulated.

Figures 10 and 11 show transits approved for up to 'A-60' penetrations. They both use an incombustible sealing compound (e.g. obtained by mixing a powder in a liquid hardener) and they are also sufficiently watertight after the 'A-60' fire test.

As explained above, the near future will see a great increase in the number of locations where formal compliance with fire integrity

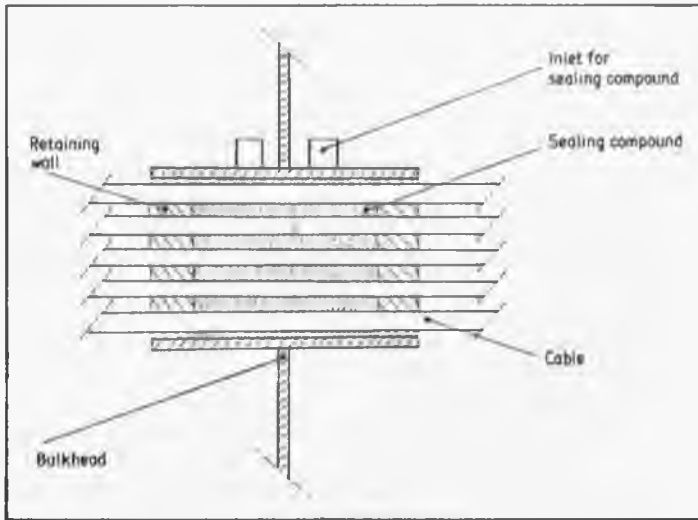
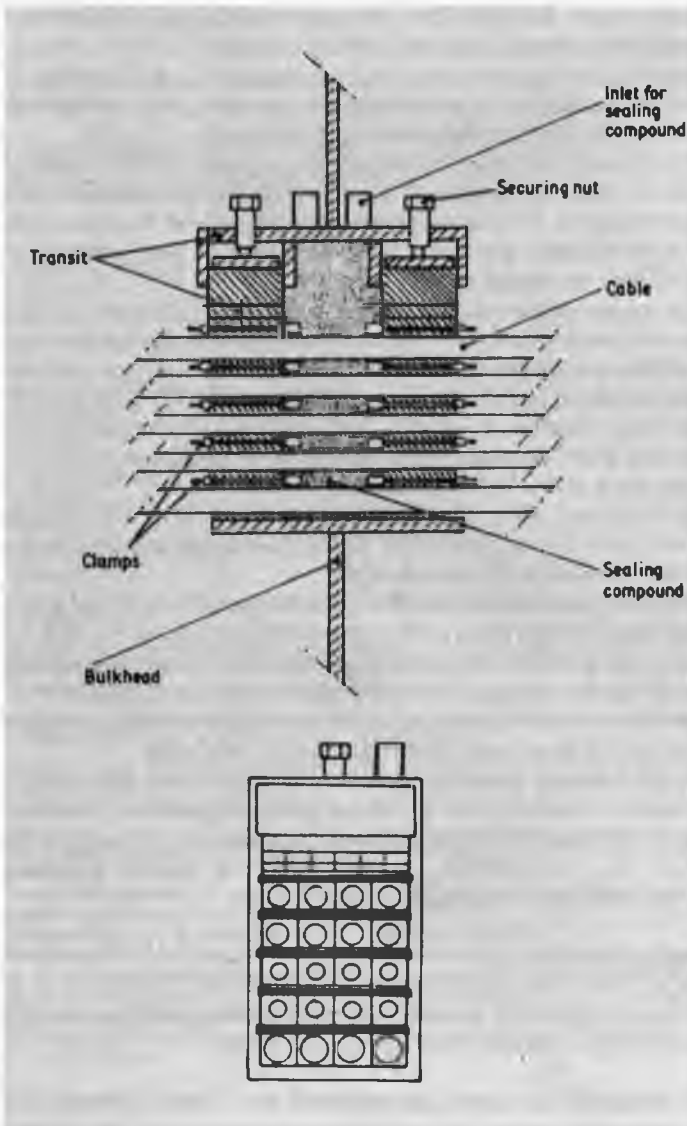


Fig. 10. Bulkhead penetration for 'A' class penetration

Fig. 11. Bulkhead penetration for 'A' class penetration



standards will be required. This will certainly lead to considerable extra costs unless cheaper standard 'B' and 'A' class transits are developed.

To further uniform world-wide application, and to assist designers and builders, an international standard for 'A' and 'B' class cable penetrations would be most welcome. Such a standard should cover the following subjects:

- (i) Method of test: type of test fire, number of cables in a transit, what conductor cross-sections, where to measure temperature rises, amount of smoke passage allowed, etc.
- (ii) Degree of watertightness and/or gastightness required during and after the fire test for transits placed in watertight and/or gastight boundaries.
- (iii) Mechanical strength of transit during and after the test in view of forces due to waterjets (hose stream test) and weight of cables.

Conclusions

Fires, including those which are not of electrical origin, can greatly affect ships' electrical installations. Cables in particular are very vulnerable. New cables, which show better behaviour in fires, are becoming available but their general application is delayed, mainly for reasons of price. Consequential damage caused by the effects of fire on electrical installations may be reduced by safer design and installation practice.

Introduction of the forthcoming SOLAS 1974 amendments will greatly increase the number of required 'fireproof' cable penetrations through decks and bulkheads. It is recommended that an international standard for such cable passages should be prepared.

Acknowledgements

The author wishes to thank the Netherlands Maritime Institute for their permission to use their report R173 in the preparation of this paper.

The advice, help and suggestions from colleagues and other individuals and companies active in the marine electrical industry are gratefully acknowledged.

The opinions expressed are attributable solely to the author.

Bibliography

1. Netherlands Maritime Institute Report R173, 'Recommended practice for the design of shipboard electrical installations with the purpose of reducing the risk and consequences of cable fires' (December 1980).
2. R. J. Dennish, 'New technology electrical cables for shipboard use'. *Trans I Mar E (TM)*, Vol. 94, Paper 16 (1982).
3. IEEE Std 422-1977: 'Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Power Generating Stations.'
4. IEEE Std 634-1978: 'Standard Cable Penetration Fire Stop Qualification Test.'
5. G. Bouvier, 'De quelques incidents intéressant les installations électriques de bord.' *Association Technique Maritime et Aéronautique*, Session 1971.
6. R. H. Kaufmann and J. C. Page, 'Arcing fault protection for low-voltage power distribution systems', *Transactions A.I.E.E.* (June 1960).
7. R. A. Harvie, 'Coordinating protective devices'. *Electrical Construction and Maintenance*, Vol. 72-1 (Jan. 1973).
8. IMCO Resolution MSC.1 (XLV) of 20.11.81: Amendments to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974.



NEDERLANDSE VERENIGING VAN TECHNICI OP SCHEEPVAARTGEBIED (Netherlands Society of Marine Technologists)

Voorlopig programma van lezingen en evenementen in het seizoen 1983/1984

FILMAVOND

vr. 18 nov. '83 Amsterdam

BUITENDIJKSE WERF IN GRONINGEN

Discussie o.l.v. ing. L. Ardon, directeur
Centraalstaal, Groningen
do. 24 nov. '83 Groningen

TECHNIEK EN INFORMATIE IN HET GOEDERENVERKEER

door Prof. ir. G. C. Meeuse, Hoogleraar
transportkunde T.H. Delft
do. 17 nov. '83 Vlissingen
do. 8 dec. '83 Rotterdam
wo. 14 dec. '83 Amsterdam
do. 19 jan. '84 Groningen

DE HISTORISCHE ONTWIKKELING VAN DE SCHEEPSBOUW

door dr. ir. K. J. Saurwalt, wetenschappelijk
hoofdmedewerker bij de afdeling Maritieme
Techniek, TH Delft.
di. 13 dec. '83 Groningen

NIEUWJAARSBIJENKOMSTEN

di. 3 jan. '84 Rotterdam
wo. 4 jan. '84 Groningen
do. 5 jan. '84 Vlissingen

DE OMBOUW VAN DE VOORT- STUWINGSINSTALLATIES VAN

DE NEDLLOYD CONTAINERSCHEPEN*

door ir. R. K. Hansen, Nedlloyd Rederij-
diensten B.V., Rotterdam
do. 15 dec. '83 Vlissingen
do. 19 jan. '84 Rotterdam

ZEEMIJBOW

Prof. ir. J. Th. Velzeboer.
wo. 18 jan. '84 Amsterdam
do. 19 jan. '84 Vlissingen

SEMI SUBMERSIBLES*

spreker(s) n.o.t.g.
di. 7 febr. '84 Den Haag voor de afdeling
Rotterdam
do. 16 febr. '84 Vlissingen?

ONTWIKKELING VAN DE HAVEN- SLEEPDIENST IN HET NOORDZEEKA- NAAL GEBIED.

Lezing met film door ir. S. O. Aarts
wo. 8 febr. '84 Amsterdam
Alg. afdelingsvergadering

CARGO ACCESS EQUIPMENT

spreker n.o.t.g.
do. 16 febr. '84 Rotterdam
di. 21 febr. '84 Groningen
wo. 21 mrt. '84 Amsterdam

ZEEGANG*

sprekers n.o.t.g.
do. 1 mrt. '84 te Delft (dagbijeenkomst)

WEERSTAND, STABILITEIT EN SNELHEID VAN ZEILJACHTEN

door prof. ir. J. Gerritsma, Hoogleraar T.H.
Delft
do. 15 mrt. '84 Groningen
do. 12 apr. '84 Rotterdam

SERIEBOUW*

spreker n.o.t.g.
do. 22 mrt. '84 Rotterdam

SNELLE KUSTREDDINGBOOT VOOR DE KNZHMRS*

spreker n.o.t.g.
do. 15 mrt. '84 Vlissingen?
di. 10 apr. '84 Delft voor de afdeling Rot-
terdam
wo. 11 apr. '84 Amsterdam?
di. 17 apr. '84 Groningen?

DE HISTORIE VAN DE SCHEEPSBOUW

door dr. ir. J. M. Dirkzwager, Dir. Mat. Kon.
Marine, Den Haag
do. 12 apr. '84 Vlissingen

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN VAN KUNSTSTOF IN DE SCHEEPSBOUW*

sprekers n.o.t.g.
do. 10 mei '84 Rotterdam

NB

Dit programma zal in de komende maan-
den worden aangevuld en eventueel ge-
wijzigd.

* Lezingen in samenwerking met de
Sectie Scheepstechniek van het KIVI en
het Scheepsbouwkundig Gezelschap
'William Froude'.

1. De lezingen in Groningen worden ge-
houden in Café-Restaurant 'Bosch-
huis', Hereweg 95, Groningen, aan-
vang 20.00 uur.
2. De lezingen in Amsterdam worden
gehouden in het Instituut voor Hoger
Technisch en Nautisch Onderwijs,
Schipluidenlaan 20, Amsterdam,
aanvang 17.30 uur.
3. De lezingen in Delft worden gehou-
den in de aula van de TH, Mekelweg 2,
Delft, aanvang 20.00 uur.
4. De lezingen in Rotterdam worden ge-
houden in de Clauszaal van het
Groothandelsgebouw, Stations-
plein 45, aanvang 20.00 uur.
5. De lezingen in Vlissingen worden ge-
houden in het Maritiem Hotel Britan-
nia, Boulevard Evertsen 244, aan-
vang 19.30 uur.

Verenigingsnieuws

AFD. ROTTERDAM

De lezing van 20 oktober 1983

Voor de lezing over: *'Het ontwerp van en
praktijkervaring met het hefschip 'Ostrea'*,
die door onze vereniging in samenwerking
met de Sectie Scheepstechniek van het
KIVI en 'William Froude' was georgani-
seerd, bestond weer een goede belang-
stelling.

De voorzitter van onze afdeling ing. L. O.
Jonker, die de 150 aanwezigen welkom
heette, sprak hierover zijn vreugde uit in
zijn welkomstwoord aan de beide sprekers.
Ir. J. J. Woortman van het Bureau voor

Scheepsbouw behandelde in zijn voor-
dracht voornamelijk het ontwerp van het
hefschip 'Ostrea'. Hij besprak daarin de
ontwerfphilosofie aan de hand van de ge-
stelde eisen en voorts de indeling van het
schip, het hefsysteem, het fixatiesysteem,
de koppeling met de 'Macoma', de sterkte-
berekeningen, de manoeuvreerbaarheid
en de resultaten van de modelproeven bij
MARIN Wageningen.

Het tweede deel van de voordracht was in
handen van ir. T. den Hartigh van Dosbouw
v.o.f. die de praktijkervaring met de 'Ostrea'
behandelde.

Het schip, dat sedert begin 1982 in de vaart
is, heeft na een inwerkperiode van ruim 1
jaar nu reeds een flink aantal pijlers met
grote nauwkeurigheid op hun plaats gezet.

De spreker ging uitvoerig in op deze plaat-
singsprocedure, die een cyclus van 24 uur
in beslag neemt. Sedert augustus van dit
jaar heeft het hefschip uitstekend gewerkt.
Beide sprekers lichtten hun voordracht toe
met vele dia's en 'overhead sheets', het-
geen de beide voordrachten een zeer boei-
end en duidelijk karakter gaf.

Aan de geanimeerde discussie, die werd
geleid door dr. ir. P. van Oossanen, be-
stuurslid van de sectie scheepstechniek,
werd deelgenomen door 13 aanwezigen.
Het dankwoord aan de beide sprekers voor
hun goede presentatie werd namens 'Wil-
liam Froude' uitgesproken door C. J.
Groen.

P.A.L.

Ballotage

De volgende heren zijn voor het *gewoon lidmaatschap* de Ballotage-Commissie gepasseerd:

L. J. DOORNBOS
SWTK-Nedlloyd Rederijdiensten B.V.
Overlanderstraat 423,
1445 CM Purmerend
Voorgesteld door S. J. Kuiper
Afdeling Amsterdam.

W. G. GERRITS
SWTK-HTS-structuur
Oude Middelhorst 5, 9751 TK Haren
Voorgesteld door P. van Leunen
Afdeling Groningen.

A. HAASNOOT
HWTK kraanschip D. B. Champion,
Heerema Engineering Service Leiden
Rijnsoever 157, 2221 PB Katwijk
Voorgesteld door N. Th. A. Rimmelzwaan
Afdeling Rotterdam.

P. H. M. MAESSEN
European Marine Representative bij
Nalfloc Ltd., Willemstad
Voorgesteld door W. Jumelet
Afdeling Rotterdam.

Ing. H. VAN MEINES
Manager Technical Dept. Rederij B.V.
Netherlands Freight Agencies NFA
Ghijseland 90, 3161 VH Rhooen
Voorgesteld door Ing. H. H. Ph. Clement
Afdeling Rotterdam.

Gepasseerd als *junior-lid*:
D. Th. E. MÜLLER
Leerling stuurman geïntegreerde opleiding
Harmen Gabesstraat 33, 8561 CC Balk
Voorgesteld door P. van Leunen
Afdeling Groningen.

In Memoriam

E. J. van Steeg
Op 3 oktober j.l. overleed te Zuidland op 58 jarige leeftijd de heer E. J. van Steeg, Hoofd Technische Dienst van het St. Clara Ziekenhuis in Rotterdam.
De heer Van Steeg was 26 jaar lid van onze vereniging.

Personalia

D. Touw Expertise- en Ingenieursbureau b.v.
Onlangs heeft D. Touw Expertise- en Ingenieursbureau b.v./Expertise bureau K. Zinkweg b.v. de bij het 75-jarig jubileum aangekondigde vestiging in het noorden des lands geopend.
De heer ing. M. B. H. Hendriks is belast met de leiding van de nieuwe vestiging, die

voorlopig is gehuisvest op het adres Kerkstraat 9, Hoogezand, tel. 05980-90656.
Postadres: Postbus 346, 9600 AH Hoogezand.

Nieuwe opdrachten

Stork Werkspoor Diesel
SWDIESEL PROJECTS, de Engineering en Contracting divisie voor o.a. diesel elektriciteitscentrales van STORK-WERKSPOOR DIESEL B.V. te Amsterdam, maakt bekend dat zij nieuwe opdrachten heeft verkregen voor het ontwerpen, de levering en installatie van diesel elektriciteitscentrales voorzien van dieselmotoren van haar productiebedrijven in Amsterdam en Zwolle.

Deze opdrachten betreffen:
– de levering van vier stuks 18 cilinder TM410 V-motoren, alsmede een 12 cilinder SW280 V-motor, in opdracht van de Nigeriaanse overheid. Deze opdracht omvat tevens de levering van alle benodigde mechanische hulp- en elektrische HV/LV apparatuur voor een complete diesel elektriciteitscentrale met een totaal te installeren vermogen van ruim 40 MW.

De centrale is een geïntegreerd onderdeel van een staalproductiebedrijf, dat een belangrijk aandeel van Nigeria's staalproductie zal produceren en begin 1985 in bedrijf zal worden gesteld. Deze opdracht zal in nauwe samenwerking met een Westduits consortium worden uitgevoerd.

– In het Caraïbisch gebied werd een tweetal opdrachten verkregen van de autoriteiten van de eilanden St. Vincent en Bonaire. Deze opdrachten omvatten elk de levering van 3 MW eenheden, beide uitgerust met een 6 cilinder TM410 dieselmotor.

Met deze opdrachten is een totaalbedrag van ruim 70 miljoen gulden gemoeid.
De momenteel onder handen zijnde opdrachten van SWDiesel Projects betreffen projecten in landen in het Verre Oosten, het Midden-Oosten, Afrika en Latijns-Amerika, met een totaal vermogen van meer dan 150 MW.

Tewaterlatingen

Iran Parak
Op 3 oktober 1983 is met goed gevolg te water gelaten het bevoorradingsschip 'IRAN PARAK', bouwnummer 4677 van Damen Shipyards B.V. te Gorinchem; bouwwerf Ravestein B.V. te Deest bouwnummer 192, bestemd voor Islamic Republic of Iran Shipping Lines.
Hoofdafmetingen zijn: lengte 40,- m; breedte 10,- m en holte 3,25 m.
In dit schip worden geïnstalleerd 2 General Motors hoofdmotoren, type GM 6V 71 N met een vermogen van elk 134 pk bij 1800 omw./min.

Het schip wordt gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas voor de klasse: I 3/3 E † Special service Sheltered waters MOT.

Iran Charak

Op 13 oktober 1983 is met goed gevolg te water gelaten het bevoorradingsschip 'IRAN CHARAK', bouwnummer 4678 van Damen Shipyards B.V. te Gorinchem; bouwwerf Ravestein B.V. te Deest bouwnummer 193, bestemd voor Islamic Republic of Iran Shipping Lines.
Het schip is een zusterschip van de 'Iran Parak'.

Iran Shalak

Op 17 oktober 1983 is met goed gevolg te water gelaten het bevoorradingsschip 'IRAN SHALAK', bouwnummer 4679 van Damen Shipyards B.V. te Gorinchem; bouwwerf Damen Shipyards Bergum te Bergum, bestemd voor Islamic Republic of Iran Shipping Lines.
Het schip is een zusterschip van de 'Iran Parak' en 'Iran Charak' welke bij de werf Ravestein BV te Deest worden gebouwd.

Proeftochten

Artaban

Op 13 september 1983 heeft met goed gevolg proefgevaaren het motorschip 'ARTABAN', bouwnummer 4650 van B.V. Scheepswerf Damen Bergum te Bergum, bestemd voor European Overseas Leasing te Georgetown.

Hoofdafmetingen zijn: lengte 36,00 m; breedte 9,50 m en holte 3,60 m.

In dit schip zijn geïnstalleerd 2 Crepelle hoofdmotoren type 4 PSN 3-L met een vermogen van elk 950 pk bij 850 omw./min. en 2 M.A.N. hulpmotoren, type D 2566MTE met een vermogen van elk 211 pk bij 1500 omw./min.

Het schip werd gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas voor de klasse: I 3/3 E † Special service – Offshore support vessel Deep sea AUT-OS.

Petrojet 3

Op 18 september 1983 heeft met goed gevolg proefgevaaren de sleepboot 'PETROJET 3', bouwnummer 3304 van B.V. Scheepswerf Damen te Gorinchem, bouwwerf: Tille Scheepsbouw te Kootstertille, bouwnummer 239, bestemd voor Petrojet te Cairo – Mochandecine – Egypte.

Hoofdafmetingen zijn: lengte 28,97 m, breedte 9,50 m en holte 4,90 m.

In deze sleepboot zijn geïnstalleerd 2 Deutz hoofdmotoren, type SBV 9 M 628 met elk een vermogen van 2265 pk bij 1000 omw./min.; 2 Volvo hulpmotoren, type D 70 CHC met elk een vermogen van 82 pk bij 1500 omw./min. en 1 Volvo hulpmotor, type D 70 CHC met een vermogen van 112 pk bij 2040 omw./min.

De sleepboot werd gebouwd onder toezicht van Bureau Veritas voor de klasse: I 3/3 E + Tug Deep sea.

Verkochte schepen

Stella Antares

Via bemiddeling van Supervision Shipping & Trading Co. te Rotterdam is de Nederlandse motortanker 'Stella Antares', eigendom van Rederij Theodora B.V. te Rotterdam, voor sloop verkocht aan Kerkhove Holland B.V. te Zwijndrecht. Het schip, een bitumen-tanker, met een draagvermogen van 1475 ton, werd gebouwd te Groningen in 1962 en is uitgerust met een Deutz hoofdmotor van 750 pk. De overdracht heeft te Amsterdam plaatsgevonden.

Technische informatie

English-Japanese Glossary of Technical and Marine Terms

The launch of a unique dictionary of English and Japanese technical terms in Tokyo in October, marked a very unusual publishing venture by Lloyd Register of Shipping. It also brings to fruition a remarkable 'labour of love' by its editor, Muneo Yamaguchi, LR's Japan Counsellor.

Entitled 'An English-Japanese Glossary of Technical Terms used in the Rules and Regulations for the Classification of Ships', the book is the first publication of its kind in Japan, as well as being the first dictionary published by LR, and will almost certainly become the definitive work on the subject.

The need for such a publication became clear to Mr Yamaguchi when he was controlling the translation of Lloyd's Register's technical Rules into Japanese. From his many discussions on technical matters, he realised that not only was there a need for a book giving the precise Japanese translation for English technical terms, but that there were many variations in the Japanese terms used in the industry. Therefore, as well as the English terms and their Japanese equivalents, the book also includes an explanation of the origin of the Japanese terms and a definition where appropriate.

In its 192 pages the book covers more than 5000 technical terms relating to ship construction and operation. English being the language used in all LR's correspondence throughout the world, the book will of course be useful to the personnel of Japanese companies in their dealings with LR on classification matters. In addition, by helping to avoid misunderstandings between them and their clients, subcontractors and other suppliers worldwide, it must provide a useful service to all.

Diversen

Orderontvangst scheepsbouw EG 43 pct gedaald

De scheepswerven in de landen van de Europese Gemeenschap hebben in de eerste helft van dit jaar 43 pct minder orders ontvangen dan in dezelfde periode van 1982. De orderontvangst van de Japanse werven nam in de genoemde periode met 37 pct toe, zo blijkt uit cijfers van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO).

De vermindering van de orderontvangst was het sterkst in de Bondsrepubliek. De Duitse scheepswerven kregen in de eerste helft van dit jaar bestellingen voor in totaal 196.000 brt, 63 pct minder dan de 533.000 brt in de eerste zes maanden van 1982. De vermindering van de orderontvangst in de EG werd gecompenseerd door een verbetering in andere OESO-landen. De totale orderontvangst van de EG-landen, Zweden, Noorwegen, Finland en Japan nam in de eerste helft van dit jaar namelijk met 4,2 pct toe tot 3,98 mln brt.

DS. 4-10-'83

Grote belangstelling voor Deense offshore

Bij de onlangs gesloten eerste ronde van de inschrijving op concessies voor olie- en gasexploratie in de Deense sector van de Noordzee hebben 32 ondernemingen, waaronder 24 buitenlandse, een aanvraag ingediend. Dit is bekendgemaakt door het Deense ministerie van energie. De inschrijving was de eerste gelegenheid voor buitenlandse olieconcerns om toegang te krijgen tot het Deense deel van het Continentale Plat.

De opsporing en winning van olie en gas in de Deense Noordzee-sector was tot voor kort voorbehouden aan het Deense Industrie- en scheepvaartconcern A. P. Möller. Deze onderneming sloot in 1962 een exclusief exploratiecontract met de regering dat een looptijd had van vijftig jaar. Vorig jaar besloot de toenmalige sociaal-democratische regering echter het contract te ontbinden, onder meer omdat zij vond dat de exploratie te traag verliep.

De eerste ronde van de inschrijving op olieconcessies had betrekking op ongeveer de helft van de 147.000 vierkante kilometer die de Deense Noordzee-sector beslaat. Tot de buitenlandse ondernemingen die hebben ingeschreven behoren Atlantic Richfield Company, British Petroleum, Getty Oil, Phillips Petroleum en ICI. Sommige ondernemingen, waaronder Exxon, vinden exploratie in de Deense Noordzee-sector te riskant omdat de regering niet bijdraagt in de kosten. De resultaten van de inschrijving zullen dit jaar of begin 1984 bekend worden gemaakt.

DS. 12-10-'83

Zweedse rederij wil zeilend cruise-schip gaan bouwen

De Zweedse rederij Salens overweegt zich aan een geheel nieuw zeevaartproject te wagen: cruisevaart onder zeil. De Finse Wartsila-werf heeft al een schaalmodel en bouwtekeningen gemaakt voor een driemaster voor 110 passagiers, die s werelds eerste door wind voortbewogen cruiseschip zou moeten worden. Kosten van het schip: rond de 200 miljoen Zweedse kronen.

Als het plan wordt gerealiseerd gaat het om het eerste moderne commerciële zeilvaartuig van Zweden. Over de hele wereld is geëxperimenteerd met wind aangedreven schepen sinds de olieprijsverhogingen in 1970 een aanvang namen. Een paar van dergelijke Japanse vrachtschepen zijn al in de vaart.

Tien jaar geleden maakte de brandstof circa 10 procent uit van de totale exploitatiekosten van een vaartuig. Inmiddels is het percentage opgelopen tot 40 à 50.

ED. 12-10-'83

Grootint breidt uit in Noorwegen

Grootint heeft haar belangen in Noorwegen uitgebreid. Samen met de Noorse scheepswerf Kaldnes Mek. Verksted heeft een Noorse dochter van Grootint een vennootschap opgericht, waarin beide bedrijven voor vijftig procent deelnemen. De activiteiten zullen voornamelijk bestaan uit de bouw van platformen voor de winning van olie en gas op zee en de bouw van installaties voor de petrochemische industrie op het land, in het bijzonder voor de Scandinavische markt.

ED. 5-10-'83

Tonnage aan opgelegde tankers opnieuw minder

De tonnage aan opgelegde tankers is in de afgelopen vier maanden aanzienlijk afgenomen, van 83 naar minder dan 70 mln ton. Volgens de jongste 'Lloyd's Monthly List of Laid Up Vessels' waren per 1 oktober 464 tankers van in totaal 69,99 mln dwt opgelegd, tegen 476 schepen van 72,69 mln ton in de maand ervoor.

Desondanks neemt het totale aantal opgelegde schepen nog steeds toe en het omvat thans 1735 vaartuigen van in totaal 87,31 mln ton, een toename van 14 eenheden ten opzichte van het september-totaal van 1721 schepen van 90,08 mln ton.

DS. 19-10-'83

Sluiting AG 'Weser' definitief

Na een eerdere aankondiging is de beslissing om de werf van AG 'Weser' in Bremen te sluiten, thans definitief. De sluiting betekent het verlies van circa 2000 banen in Bremen, dat toch reeds een van de hoogste werkloosheidscijfers van de Duitse Bondsrepubliek kent.

De sluiting van de AG 'Weser' is de tweede slag die dit jaar aan de Westduitse

scheepsbouw wordt toegebracht. In maart maakte Howaldtswerke Deutsche-Werft (HDW) bekend, dat haar Hamburgse werf niet langer nieuwbouwactiviteiten zal ontwikkelen en dat dientengevolge het werknemersbestand er met ongeveer de helft moet worden verminderd.

DS. 18-10-'83

BS wil loonstop en sluiting van werven

De Britse staatsorganisatie British Shipbuilders heeft de vakbonden een ingrijpend saneringsplan voorgesteld, dat onder meer voorziet in een loonstop, de sluiting van drie tot zes van de 22 aangesloten werven en een verlies van 2000 arbeidersplaatsen. Bij BS zijn sinds de nationalisering in 1977 al 20.000 banen verdwenen.

Het plan moet verandering brengen in de rampzalige financiële positie van het concern, dat voor het lopende boekjaar een verlies verwacht dat de 100 mln pond te boven kan gaan. Vorig jaar leed BS een exploitatieverlies van 117 mln pond (ongeveer 513 mln gulden). Lloyd's List verwacht dat het plan zal leiden tot een harde confrontatie tussen werknemers en directie.

De bonden hebben de voorstellen onmiddellijk verworpen en kondigden voor deze week massale 'vergaderingen' aan. Aan het eind van deze maand zal er op een vakbonds-conferentie een besluit worden genomen over eventuele verdere acties, waarvoor bezetting van werven overigens al op het programma staat. BS-voorzitter G. Day deelde de bonden mee dat er in elk geval geen geld is voor loonstijgingen en dat met de huidige marktvooruitzichten een aantal faciliteiten overbodig zijn.

Drie kleinere scheepswerven worden rechtstreeks met sluiting bedreigd. Henry Robb, Clelands en Goole. Als er niet binnen een aantal weken nieuwe orders geboekt worden, moeten ze dicht. Daarbij zullen 1200 arbeidsplaatsen verloren gaan.

De nadruk van het BS-renovatieplan ligt op scheepsnieuwbouw, maar ook twee reparatiewerven staan op de nominatie om voor het einde van het jaar te moeten sluiten: Gangemouth en Tyne Shiprepair. Ook verkoop voor deze twee werven behoort nog tot de mogelijkheden maar er zullen in elk geval zo'n 1200 arbeidsplaatsen moeten verdwijnen, aldus BS.

DS. 17-10-83

Zorgen over toekomst Zeevaartschool Amsterdam

'Wij maken ons zorgen om de toekomst van de Hogere Kweekschool voor de Zeevaart in Amsterdam'. Dit zei J. den Arend, directeur van het Instituut van Hoger Technisch en Nautisch Onderwijs, tijdens de uitreiking van applicatie-certificaten aan een elftal WTK's.

Met zijn opmerking doelde hij op de plannen van minister Deetman van Onderwijs om in de toekomst alleen nog scholengemeenschappen toe te staan met tenminste

600 leerlingen. De huidige zeevaartschool aan de Nieuwe Vaart in Amsterdam telt momenteel 430 leerlingen, aldus Den Arend.

Over het genoemde instituut (voormalige naam: Hogere Zeevaartschool voor Scheepswerktuigkundigen) maakt hij zich minder zorgen. 'Wij vormen al één bestuur met de Amsterdamse HTS en het enige dat moet veranderen is dat er één directie komt en één medezeggenschapsraad', zo meent Den Arend. Als mogelijke oplossing gaf hij overigens aan een samengaan van de scholen voor stuurlieden en voor werktuigkundigen. 'Beide besturen kunnen best één worden', gaf hij als zijn mening te kennen. Tijdens de uitreiking van de certificaten, nodig voor diploma C, deed Den Arend een beroep op de WTK's die het diploma C verkregen hebben na een diploma oude stijl, om de applicatiecursus toch vrijwillig te volgen.

In die cursus komen namelijk een aantal zaken aan de orde waarvan men het belang vroeger minder achtte. Genoemd worden: management, economische bedrijfsvoering en milieubeheer. Daarnaast wordt de veiligheid aan boord onder de loupe genomen en komen de laatste technische ontwikkelingen aan de orde.

DS. 19-10-'83.

Voorlopige resultaten zesbakduwvaart

Minister Smit-Kroes van Verkeer en Waterstaat heeft aan de Tweede Kamer per brief enkele voorlopige resultaten meegedeeld over het in uitvoering zijnde meetprogramma met zesbakduwvaart. Zoals bekend, worden er vanaf juli gerichte praktijkmetingen verricht met zesbak duwvaartkonvoien om na te gaan in hoeverre het varen met deze grote combinaties op de Waal in de toekomst mogelijk zal zijn. Omdat er tot nu toe met niet meer dan vier bakken wordt gevaren, was het nodig voor de zesbakduwstellen praktijkgegevens te krijgen over onder andere zuiging, snelheid, hinder voor overige scheepvaart en manoeuvreerbaarheid. In het Waterloopkundig Laboratorium waren deze aspecten al eerder onderzocht door middel van modelproeven.

Nu een deel van de metingen achter de rug is, blijkt dat de vaarsnelheid van geladen zesbakduwstellen in de richting van Duitsland lager is dan op grond van de modelproeven werd aangenomen. Ondanks het opvoeren van het motorvermogen voor zesbakduwstellen (3 maal 2 bakken achter elkaar) was de reistijd tussen Rotterdam en Duisburg bijna vier uur langer dan bij de vaart met vierbakduwstellen. Werden de zes bakken in een bredere formatie gekoppeld (3 naast elkaar, in twee rijen) dan werd de reisduur op dit traject bijna negen uur langer. Een vierbakduwstel heeft gemiddeld 24 uur nodig voor de reis van Rotter-

dam naar Duisburg. Voor de zesbakduwstellen is dus meer brandstof nodig.

Op grond van voorlopige berekeningen schat men het voordeel van de zesbakduwvaart in lange formatie op 60 tot 80 cent per ton en met de brede formatie 0 tot 30 cent per ton ten opzichte van de vierbakformatie.

Een nauwkeuriger raming van de transportkostenverschillen is pas te geven nadat de metingen verder zijn geanalyseerd en nadat er meer vaarten zijn uitgevoerd. Onoverkomelijke hinder voor de overige scheepvaart op de rivier is er tijdens de meetvaarten niet geweest. Enkele voor anker liggende schepen ondervonden hinder van de sterke zuiging. Doordat zesbakkonvoien langzamer varen, werden zij vaker ingehaald door andere schepen dan bij vierbakkonvoien het geval is. Dat betekende dat de grotere eenheden vaker vaart moesten minderen om de gewone binnenschepen voorbij te laten gaan. De manoeuvreerbaarheid van zesbakduwstellen viel bij de eerste metingen niet tegen ten opzichte van de verwachtingen. Ook hierbij geldt dat nadere metingen eerst definitief uitsluitsel kunnen geven. Het laatste onderdeel van het meetprogramma – ongeladen varen stroomafwaarts – zal deze maand worden afgewerkt. De uitwerking van de vele meetgegevens zal nadien nog geruime tijd vergen.

NIRIA richt vaksectie Informatica op

De Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA heeft een vaksectie Informatica opgericht. Op de NIRIA-ledenraadsvergadering op 8 oktober 1983 te Utrecht vond de installatie plaats door algemeen voorzitter ing. L. G. de Steur van NIRIA. De nieuwe, negende vaksectie heeft in een beleidsplan als doelstelling naast taken op het gebied van publikaties en beroepsopleidingen ook opgenomen het bevorderen van de beroeps-ethiek. Zo mogelijk wil men komen tot een beroepscode voor de informaticus. De vaksectie is van plan te streven naar een taalgebruik dat de afstand tussen informatici en het publiek verkleint.

Als doelgroep ziet de vaksectie Informatica HTS-studenten en ingenieurs die zich met informatica bezighouden, zowel professioneel als vanuit andere vakgebieden. Voorzitter van de vaksectie is ing. L. H. T. M. van Beukering. Inlichtingen zijn verkrijgbaar via het NIRIA-bureau, mej. J. Kulk, Van Stolkweg 6, 2585 JP Den Haag, telefoon 070-522141.

Geveke vertegenwoordigt Krupp in Nederland

De Westduitse staalgigant Krupp heeft onlangs de vertegenwoordiging van haar dochteronderneming 'Industrietechnik', met name kranen en overslaginstallaties (met uitzondering van mobiele telescoopkranen) in handen gegeven van Geveke

Motoren en Grondverzet B.V. te Amsterdam.

Het Krupp programma omvat o.a. zware kranen voor massagoed-, stukgoed- en containerhandling voor scheepswerven en offshore platforms, voor de staal- en andere zware industrie, alsmede spoorwegkranen en speciale trailers. Binnen deze hoofdgroepen is veel gespecialiseerd materieel voor diverse toepassingen leverbaar.

International catalogue of hydrographic survey equipment published

An international catalogue of commercially available hydrographic survey equipment, prepared under the auspices of the International Federation of Surveyors (FIG), has been published by The Hydrographic Society in association with the Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS). The 263-page catalogue covers all types of equipment inclusive of Integrated Survey Systems, Positioning Systems, Echo Sounders, Swathe Sounding Systems, Sonars, Tide Gauges and Swell Compensators. Equipment, including full technical specifications, is listed in each of the seven sections by manufacturer in alphabetical order.

Copies at £5.00 each may be obtained post free from The Hydrographic Society, Asta House, 156-164 High Road, Chadwell Heath, Romford, Essex RM6 6LX, UK (Tel: 01-599 9991). They are also available from The Society's Netherlands and US branches at equivalent currency rates.

Kadercursus gasbooglassen (MIG/MAG)

Het gasbooglassen is een flexibel proces. Er kan in alle posities mee worden gewerkt en door het kiezen van de juiste draad kan goed worden aangepast aan het te lassen materiaal. Het proces leent zich bovendien goed voor mechaniseren, waarbij zeer hoge neersmeltsnelheden zijn te bereiken. De mogelijkheden van dit in economisch opzicht aantrekkelijke proces worden niettemin nog onvoldoende onderkend.

Het Metaal Instituut TNO in Apeldoorn organiseert op 7, 8, 15 en 16 december a.s. een kadercursus gasbooglassen, waarbij uitvoerig wordt ingegaan op de principes, de mogelijkheden en de (weinig) beperkingen van het proces. De cursus is daardoor van belang voor o.a. bedrijfsleiders, werkplaatschefs, montageleiders en lasersbazen van bedrijven waar het gasbooglassen een belangrijke rol speelt of moet gaan spelen.

Voor nadere informatie: Metaal Instituut TNO, Apeldoorn, tel. (055) 77 33 44, mw. Dros, toestel 2651.

Instant access to 22,000 vessels

Ships Latest Position, a new viewdata service from Lloyd's of London Press, provides instant access to the shipping move-

ments of 22,000 merchant vessels worldwide.

Vessel details are stored on Lloyd's computer system, with 5,000 movements received and added every 24 hours. From this database is generated the 7,000 screen pages of shipping intelligence which form the 'Ships Latest Position' service - the largest database on a public viewdata system.

The system is simple: a telephone call to enter the database, a keypad to select the required pages and a viewdata screen to display the information requested.

For ease in locating a chosen vessel, the database is divided into four categories: unutilised vessels, conventional general cargo carriers, dry bulk carriers and tankers. The system is also split into an alphabetical index and a port index.

Having selected vessel type, the user can enter the alphabetical index for details of a ship's nationality, dwt tonnage, voyage and latest known position. Or enter the port index to select a specific port for details of all vessels reported to Lloyd's as in port, or bound for, that port.

The flexibility of 'Ships Latest Position' allows the shipper to track by name, the progress of vessels on which he has, or intends to have, cargo space booked. Shipping companies can monitor what is happening to the fleets of their competitors. Ship repairers, dry dock companies, bunker suppliers, etc can use the port index to keep a daily watch on the amount of shipping bound for or berthed within their catchment areas. Port authorities, tug and barge operators, ship chandlers and the whole myriad of service industries to shipping, can also follow the movements of vessels and study the volume of traffic for specific ports.

'Ships Latest Position' is the latest of several electronic publishing services available from Lloyd's of London Press. Further details are available from Tony Lescombe, Lloyd's Viewdata, Sheepen Place, Colchester, Essex CO3 3LP, England. Tel: (0206) 69222 ext. 317.

Benzine en visproducten van zeewier

Voor het jaar 2000 kan de zee een zeer belangrijke bron van inkomsten voor Noorwegen worden afgezien van de olie en de visserij. Vóór ieder stukje strand van een meter van Stavanger naar het noorden toe staat 18 ton oerwoud van zeewier klaar om gebruikt te worden. Volgens de zeewierdeskundige, professor Arne Jensen van het Instituut voor zeebiochemie van de Noorse Technische Hoge School (NTH) in Trondheim, staan wij voor een ware biotechnische revolutie.

Zeeproducten kunnen een belangrijke 'niche' worden voor Noorwegen bij de Europese markt, en over niet al te lange tijd zal het lonend worden om biogas en benzine te winnen uit zeewier. Maar in de eerste in-

stantie zal het van belang zijn als grondstof voor de chemische industrie. Het moet ook in veel grotere mate gebruikt worden als voedsel in viskwekerijen, die de laatste jaren een geweldige opbloei beleven.

De professor zegt dat technisch gesproken de gebruiksmogelijkheden min of meer gereed staan. Het enige wat nog te doen valt is om goede zeewierplanten te vinden die de productie economisch verantwoord maken. In Trondheim zal men binnenkort gaan beginnen met de veredeling van zeewier. Deze experimenten zien er voorlopig veelbelovend uit. Na een grondige studie van het genenmateriaal zal men verschillende soorten wier en algen kunnen kruisen en zodoende zal men geschikte planten kunnen krijgen voor de verschillende doeleinden.

Al van oudsher was zeewier een bekend extra voermiddel bij de boeren langs de kust. Deze grote en bruine wiersoorten zijn buitengewoon rijk aan proteïnen en jodium. Weinig andere grondstoffen hebben zulke grote mogelijkheden in Noorwegen als zeewier. Professor Jensen is daarom van mening dat wanneer de veredeling van de zeewierplanten op gang is gekomen er meer ingezet moet worden om deze te benutten.

INMARSAT satellite to be used in research for new mobile terminals

The International Maritime Satellite Organisation (INMARSAT) is to grant access to one of its satellites by the European Space Agency (ESA) for research which could lead to a range of new mobile satellite terminals for ships, aircraft and land users. Following an exchange of letters with ESA, INMARSAT has agreed to provide capacity on its satellite free of charge for the research, which is expected to start in October and finish in February 1984. The satellite, Marecs A, is leased by INMARSAT from ESA. It operates over the Atlantic Ocean and provides telecommunications for the shipping and offshore industry.

In return for use of the satellite's spare capacity, ESA is expected to provide to INMARSAT the information resulting from these experiments. The experiments are part of ESA's Prosat program, which is intended to investigate propagation effects and performance of new mobile satellite terminals, which could be fitted on ships, aircraft and trucks.

The terminals are expected to be smaller and serve different user requirements than those currently fitted on ships and drilling rigs, and would probably not come into service until INMARSAT's second generation satellite system in 1988.

FSP puts ships on course for profitability

Computers are about to put world shipping fleets on course for new profitability. British and Scandinavian ship owners have

joined forces with computer experts at the UK Atomic Energy Authority's Harwell research laboratory to produce a set of computer programmes that will enable them to make better use of ships.

The fleet scheduling and planning (FSP) software package has been specially developed to provide detailed information and analysis crucial for decisions on fleet operations. Operators will simply use a desktop TV screen to ask the computer to provide an immediate analysis of the effect of any change in trading conditions or contract commitment, and their long and short term impact on company operations.

The computer programmes will thus enable operators to decide on the best deployment of individual ships or the full fleet. A range of computer reports on voyage estimates, tonnage flow, cash flows and profits will make it possible to evaluate business prospects, chartering strategies and future plans, and to forecast cash flows and profits in the light of rapidly changing market conditions.

FSP can be used for planning the operation of a wide range of fleets, including oil tankers, bulk, ore, vehicle, gas and chemical carriers, combination ships, roll-in-roll-off and container vessels.

The software package is offered in a form that allows fleet operators quickly to feed into the computer the latest information on their operations. This information is instantly analysed so that reports called up from the computer's memory banks are relevant to the new situation.

European Community should look after its shipbuilding industry

The European Community should take immediate steps to safeguard its shipbuilding industry and create a strong community market for shipyards to prevent their eventual demise.

This is the view of a shipbuilding committee comprising Harland and Wolff management, shipbuilding trade union representatives and Northern Ireland Euro Members of Parliament. They were put recently to the European Community Commissioners.

The committee's view were expressed by the chairman and chief executive of Harland and Wolff, who pointed out that the Community flag fleet, including the powerful Greek flag fleet, at the end of 1982 still represented 24 per cent of the world merchant fleet but both the share of the world fleet and the number of vessels had declined over recent years and were still declining.

He pointed out that the order book of European Community shipyards at the end of December 1982 was less than 13 per cent of the world order book and Community

shipyards' share of world output had declined sharply from 24 per cent in 1970-72 to 14 per cent in 1981. It was concluded, that there was scope for the development of Community Policies to create a strong community market for its shipyards and arrest further decline in the Community fleet.

The committee proposed that a common Community extended credit package should be introduced for Community flag owners which would enable a credit period more in line with the depreciation period required by owners.

Previous proposals for a Community 'Scrap and Build' policy should be re-examined and urgently introduced on the basis of the scrapping of two old ships now at the time of ordering a new ship for delivery in possibly two years' time.

(LPS)

North Sea oil profitable even at 10 USD per barrel

The remaining oil and gas in Norwegian fields which are scheduled to be put into production represents a present value of between 61 and 83 billion USD, according to estimates from the Central Bureau of Statistics.

The present value figures correspond to the actual net earnings to state and owner companies of between 108 and 153 billion USD from these fields in the course of the next 20 years. The present value figures are based on a 7% interest rate.

The most cautious estimate is based, among other things, on the fact that the oil price falls to 25 USD per barrel up to 1985, and from then on remains at that level, calculated in firm prices. Another assumption is that the gas price remains constant the whole time in relation to the oil price.

The more optimistic estimate is based on a constant oil price of 32 USD per barrel, on a gas price on the same level in relation to oil as it is today, and on the same dollar rate of exchange as in the more careful estimate.

The actual oil price today is a good 29 USD. The Central Bureau's estimate applies both to the fields that are already on stream and those that are due to come on stream, with the exception of the Ula field. In the first category come the Ekofisk, Frigg, Statfjord, Murchison and Valhall fields. In the second category come North-East Frigg, Gullfaks (phase 1), Heimdal and Odin.

The minimum and maximum estimates would have been dramatically higher if the fields that are expected to be developed in the foreseeable future, for example, Oseberg, Sleipner and Troll had been included.

According to the estimates from the Central Bureau of Statistics all the Norwegian oil

and gas fields that have come on stream, will still be profitable even if oil prices should fall to 10 USD, measured in firm price.

Nieuwe uitgave

PROCEEDINGS OF RO-RO 83

The complete report of the Ro-Ro 83 Conference is now available as a cloth-bound volume of 380 pages. The contents comprise all the texts of the 42 papers together with the presentations and discussion sessions. The volume also includes a complete list of all the participants and their affiliations.

Many of the presentations were given in Gothenburg by the chief executives of the world's leading Ro-Ro carriers, Transatlantic, Salen Group, Atlantic Container Line, The National Shipping Company of Saudi Arabia, Wallenius, Transrol and EFOA. Their recorded views will obviously be influential in shaping the future deep-sea Ro-Ro tonnage for containers, vehicles, semi-bulks and the liner trades.

The volume represents current thinking on many crucial aspects of the business, including seven papers on the safety of Ro-Ro ships and their cargoes, and for the first time, a special session devoted to Defence Considerations in the design of Ro-Ro tonnage. In addition to various presentations on deepsea and shortsea Ro-Ro, there are several papers dealing exclusively with ferry traffic, including two important papers on the controversial subject of evacuation of today's jumbo-type ferries.

Subjects discussed include:

- World Ro-Ro Trades
- Semi-bulk Cargoes
- Container Carrying Ro-Ro's
- Car and Vehicle Carriers
- Ro-Ro Ports and Terminals
- Ship Design
- Propulsion and Fuel Economy
- Defence Considerations
- Hull Safety and Survivability
- Ferries and Ferry Ports
- Ferry Evacuation and Escape
- Lashing Ro-Ro Cargoes
- Ro-Ro Handling
- Forklifts and Trailers

The book is produced in international A4 format (297 mm x 210 mm) and designed for constant use. Copies are available at a cost of £55.00 each inclusive of surface mail. Contact: The Ro-Ro Secretariat, 2 Station Road, Rickmansworth, Herts WD3 1QP, England. Telephone: (0923) 776363. Telex: 924312.