

SAM Electronics

We Are Connecting Ships

With On-Shore Power Supply / OPS – (HVSC)

SAMCon

**Konferenz Landstromversorgung Uni Kiel
15.Mai 2009**

Author : Dieter Brockmann
April 2009

Energy and Drives



SAMCon

Vision :

Green Ship



Green Harbor

➤ **Standardization** ➡ **NEWS**

➤ **Aussichten**

➤ **Lösungsweg**

➤ **System Spezifikas**

➤ **Kombinationen**

➤ **Durcheinander bei den Frequenzen ? Wie gelöst?**

➤ **Lösungen schiffsseitig**

➤ **Lösungen landseitig**

➤ **Kompromiss -Lösung**

Energy and Drives



Actually 3 different working groups are drafting a Shore to Ship electrical standard (Public Available Specification):

- **ISO Technical Committee 8 / Sub Committee 3 / Working Group 11**

“Ship and Marine Technology – Cold Ironing”

- **Holistic approach (shore connection of all utilities)**
- **Electrical shore connection as part of the Ship “Cold Ironing”**
- **forecasted end 2008**

- **IEC Technical Committee 18 / Maintenance Team 26**

“Electrical Installation in Ships – High Voltage shore connection system”

- **Electrical interconnection between Shore and Ships**
- **forecasted 2009**

- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**

**P1713 Working Group of the Marine Industry Committee
“Electrical Shore –to-Ship Connections”**

- **Forecasted 2008**

Provide cohensive international recommended practices

Main considerations for drafting of all Standards are:

- **Voltage matching**
- **Frequency matching**
- **Personnel Safety**
- **Equipment protection (neutral treatment)**
- **Equipment location (Cable Management System, according to the Ship types)**
- **Plug/socket matching**

Standard(s) will be available 2009 / 2010

Lloyd Register is the first Classification Society to provide Rules to assist Ship-owners in implementing Shore-to-ship electrical connection:

“Rules and Regulations for the Classification of Ships

Part7, Chapter 15

On-shore Power Supplies”

Classification Society Rules

We Are Connecting Ships

With On-Shore Power Supply / OPS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

What does it mean OPS?

On-Shore Power Supply (OPS) is the result of a groundbreaking effort to reduce emission at the Port. Instead of burning diesel fuel while at berth, OPS ships "plug in" to shore side electrical power — an alternative power source for maritime vessels.

While a form of OPS, in the industry often called "cold ironing," has been used for naval vessels, Baltic ferries and some Alaskan cruise ships.

The Port of Los Angeles was the first Port in the world to use OPS technology for in-service container ships.

Aussichten für OPS und Realisierung In europäischen Häfen

Antwerpen

**Erster Hafen in Europa mit OPS Terminal
6.600V, 50 Hz / 60 Hz Frequenzumwandlung**

**Machbarkeitsstudie mit rotierendem / statischem Umformer
für 50 / 60 Hz ; 1,0 MVA wurde in 2007 abgeschlossen.**

**Die Studie beinhaltete auch die vor Ort Bedingungen und Lösungen
am Terminal unter Berücksichtigung der belgischen Vorschriften des
Energieversorgers.**

Aussichten für OPS und Realisierung In europäischen Häfen

Der Auftrag wurde im Nov. 2007 an SAM erteilt.

**4 x 1.200 TEU Containerschiffe mit wöchentlichen Abfahrten werden
in diesen Dienst genommen.**

**Diese Schiffe wurden bereits in der Nb Phase mit dem on-board OPS
System ausgerüstet (SAM Electronics)**

**Terminal gehört einem Konsortium deutscher Reeder.
Shipping Rout: Europa – US/ East Coast**

**..... further prospects for OPS and its realization
in European Ports**

Baltic States / Ports

**Gothenborg, Travemuende, etc. with 10,000Volt (?)
50Hz AMP**

- Philosophie is different**
- For Cruise Vessels and Ferries**
- 50/ 60 Hz converter**
- Cable reel at shore site**

.... weitere Aussichten für OPS

**Bei Nutzung der Wellengenerator Technology wie auf
Schiffen mit frequenzgeregelten Wellengeneratoren, ergibt sich
folgender, wesentlicher technischer Vorteil:**

- die Netze sind vollständig entkoppelt**

**Unterschiedliche Netzformen, Netzfrequenz und Leistungsfaktor
cos phi werden beherrschbar.**

**Die unterschiedlichen Netz- Frequenzen 50 Hz / 60 Hz, werden
mit Hilfe des Frequenz- Umrichters angepasst.**

Auf den folgenden Seiten beschäftigen wir uns mit der Komplexität des on-shore power supply Systems prinzipiell und mehr oder weniger auch im Detail.

Das Schiff hat sein eigenes elektrisches Insel Netz welches auf die belange des Bordbetriebes eingestellt und abgestimmt ist:

- Spannungseinbrüche von - 20%**
- Frequenzeinbrüche - 10%**

Auf der Landseite finden wir ein „steifes“ Netz, das z.b Europaweit als öffentliches Energieversorgungsnetz betrieben wird.

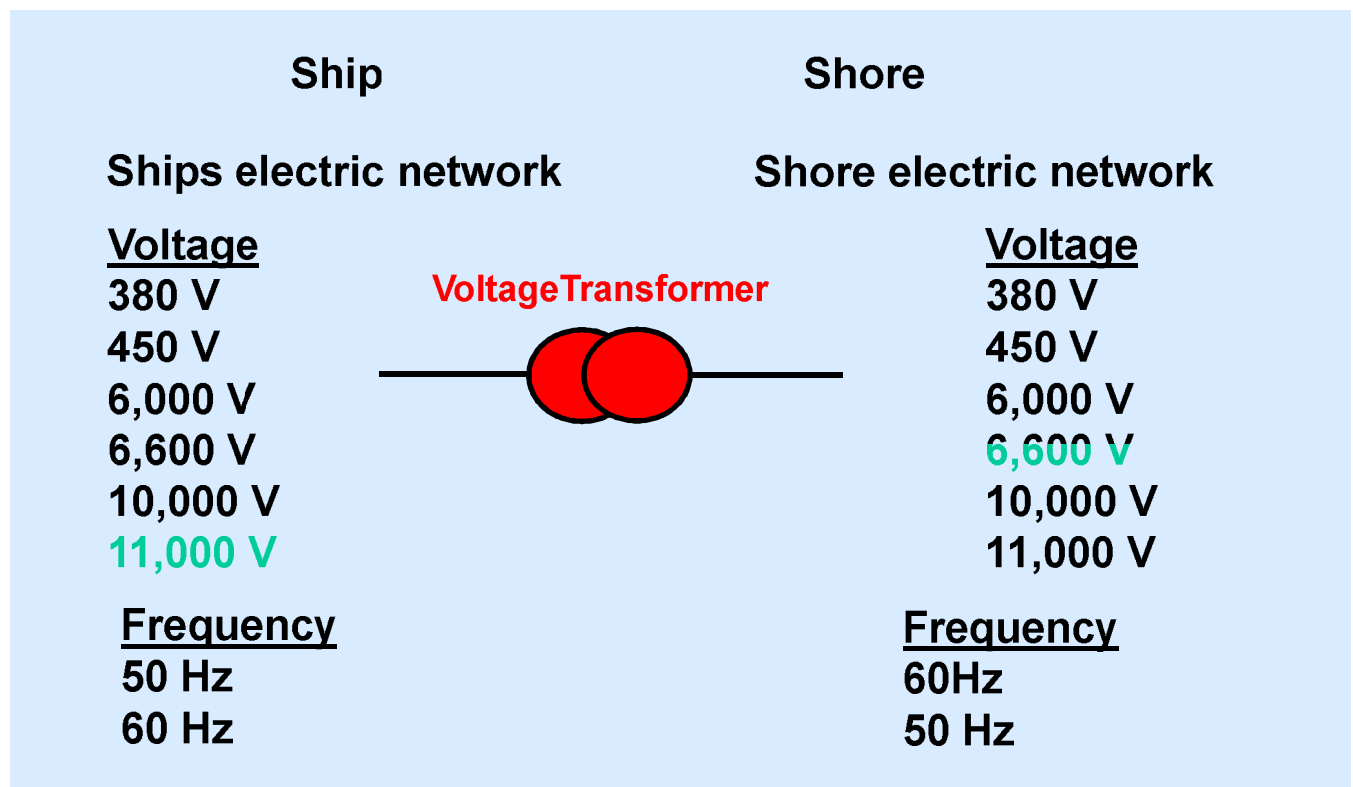
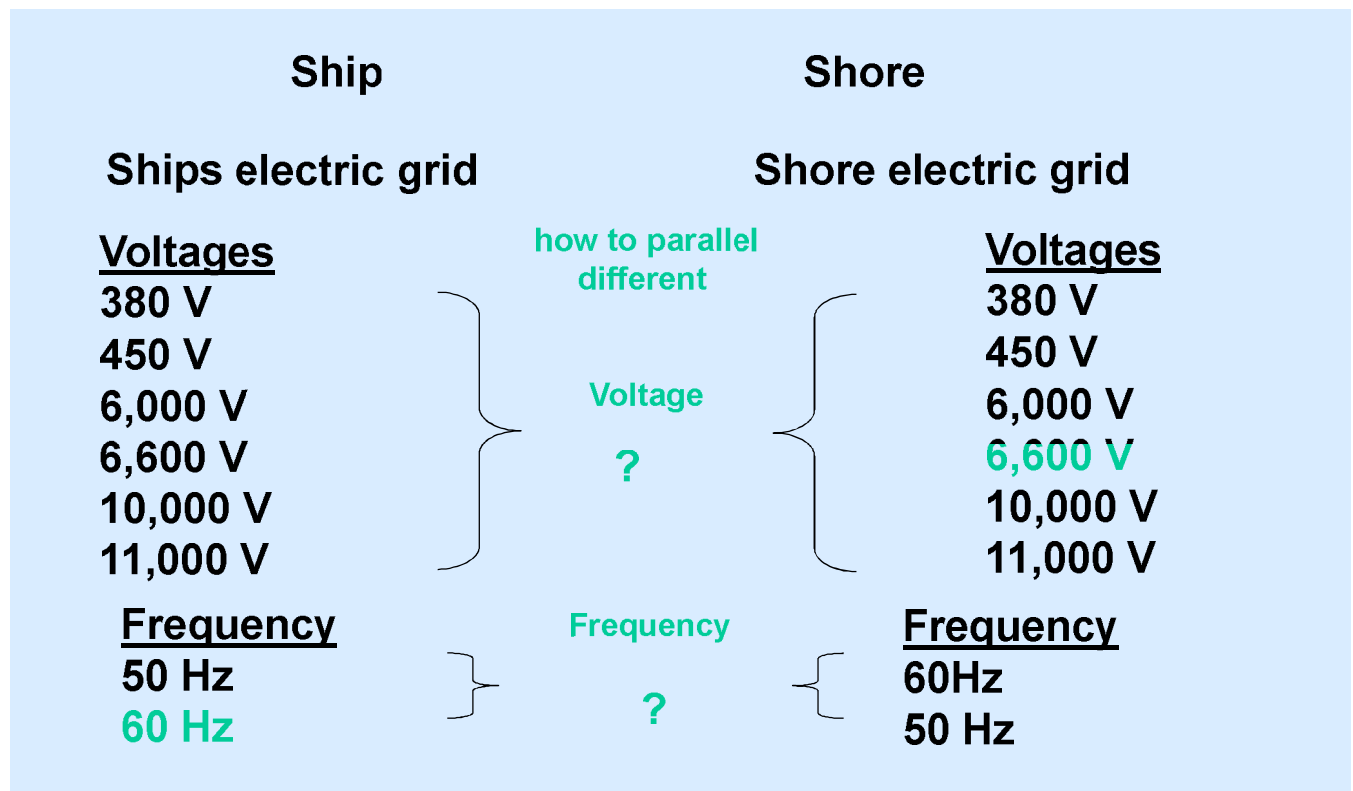
Spannungseinbrüche als Folge von Hinzuschalten lokaler Verbraucher dürfen - 2 % nicht überschreiten. Frequenzeinbrüche finden quasi nicht statt.

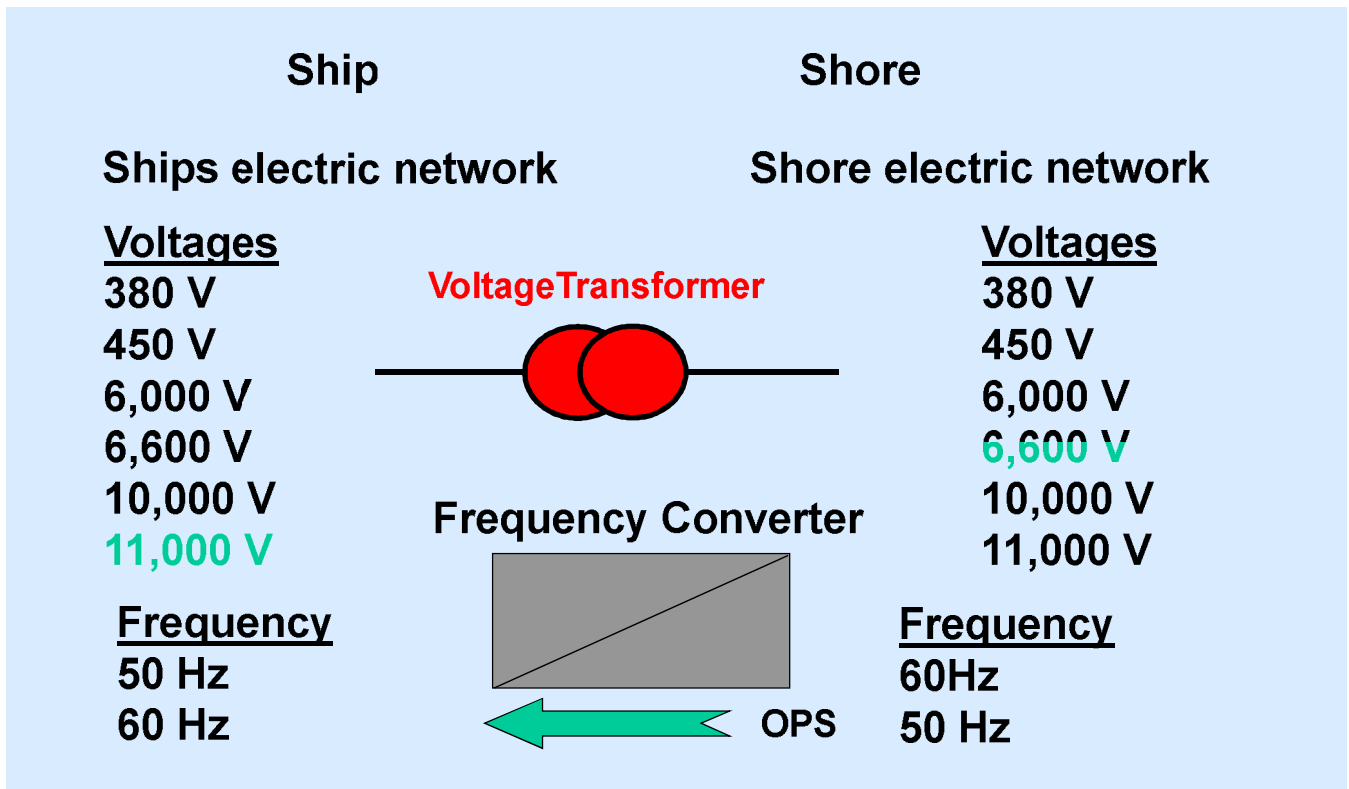
Lokale Justierungen für Spannung oder Frequenz ist nicht möglich.

Ingenieure der Energieversorger wissen im wesentlichen nichts über die Schiffs spezifischen Techniken und das Netzverhalten, desgleichen gilt auch umgekehrt.

Jedoch sollen beide Netze synchronisiert werden und für kurze Zeit parallel laufen.

Auf den ersten Blick stehen wir vor unüberwindbaren Differenzen:





Einsatz von Wellengeneratoren auf Schiffen, allgemein

1. mehr als 40 Jahre Erfahrung mit Wellengeneratoren und immer der modernsten Technology.
 SAM Electronics lieferte in dieser Zeit ca 1.000 Stromrichteranlagen mit einer Leistung von ca. 100 KW bis zu 23.000 KW
2. Frequenz- Umwandlung bei Wellengeneratoren
 ~ 2 Hz – ~ 8 Hz am Eingang
 50 oder 60 Hz am Ausgang
3. Diese Technology setzen wir bei SAM Electronics auch fuer den Landanschluss und der damit verbundenen Umwandlung von 50 Hz auf 60 Hz oder umgekehrt - je nach Anforderung - ein.

Die meisten Schiffe werden heute mit 60 Hz Bordnetzen gebaut.

- Außerhalb der USA verfügen die meisten Häfen der Welt über 50 Hz Netzeinspeisung, hier z.B. Europa
- daraus folgt: in den Häfen mit 50 Hz Einspeisung muss eine Umwandlung der Frequenz erfolgen.

entweder

auf dem Schiff

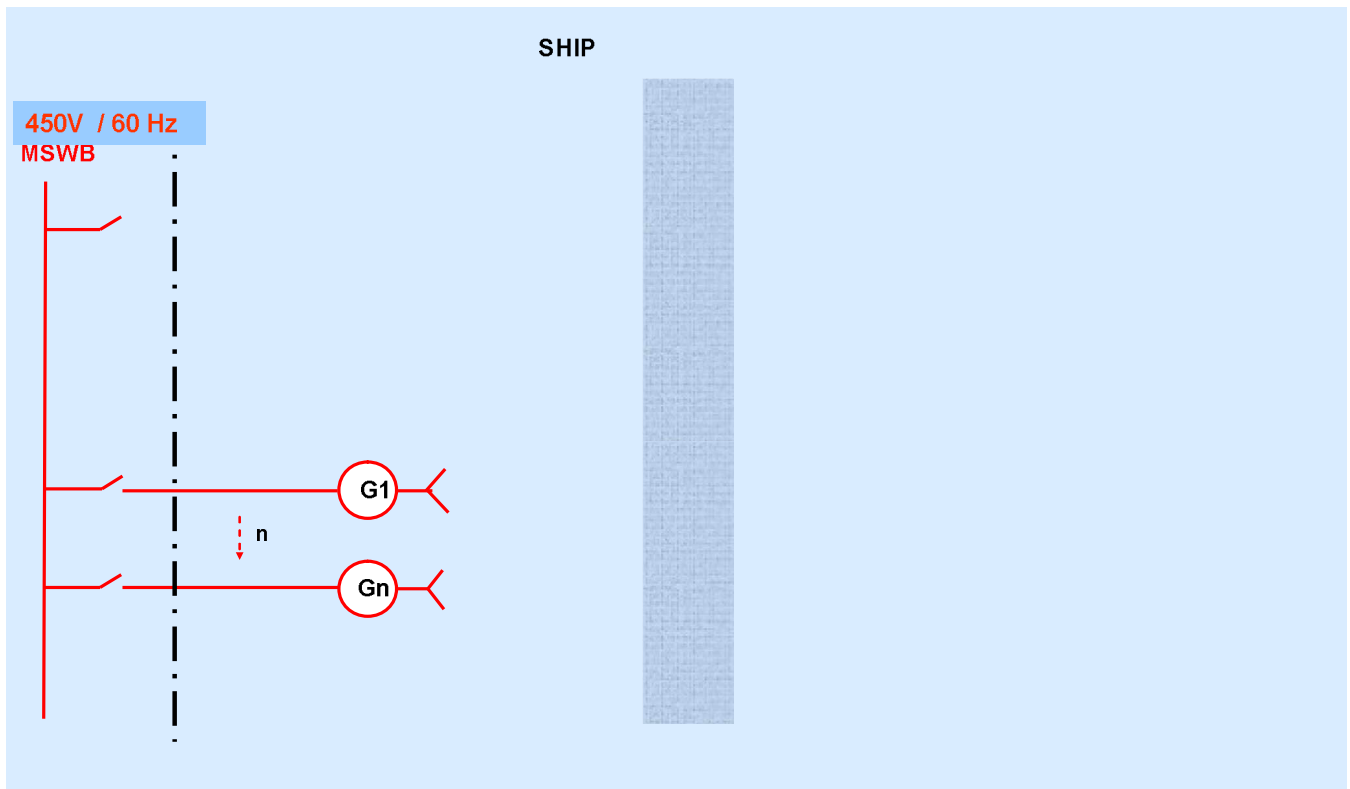
oder

an Land

Bei Neubauten, die heute mit einem frequenzgeregelten Wellengenerator Ausgerüstet werden, kann ohne Besonderen Aufwand, die Funktion der 50 Hz / 60 Hz Umwandlung erfolgen.

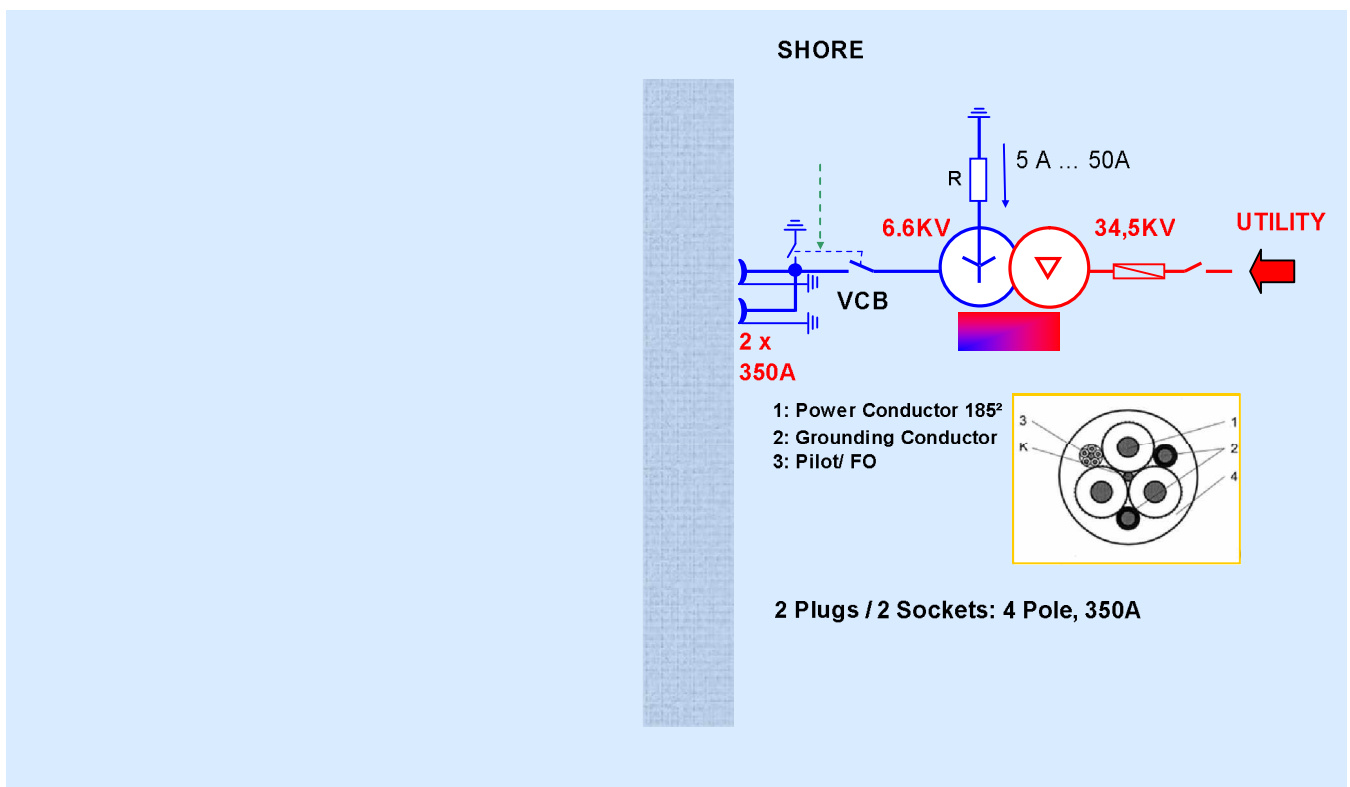
Damit ist das Schiff immer richtig der Frequenz an Land angepasst und ist unabhängig von der Landstrom-Einspeisung ob 50 Hz oder 60 Hz

Die Spannung wurde hier nicht vordergründig betrachtet, da aus technologischen Gründen in jedem Falle eingangs- und ausgangsseitig Transformatoren eingesetzt werden müssen.

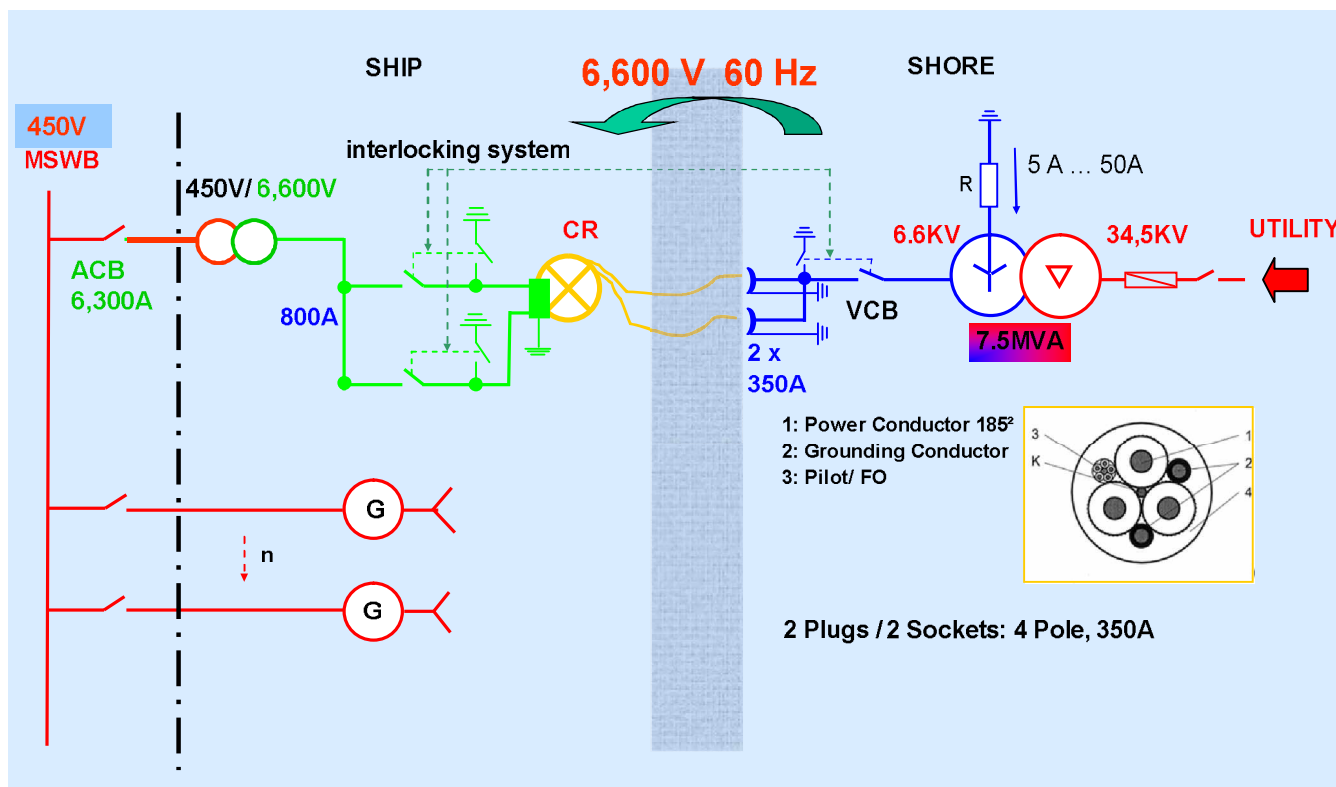
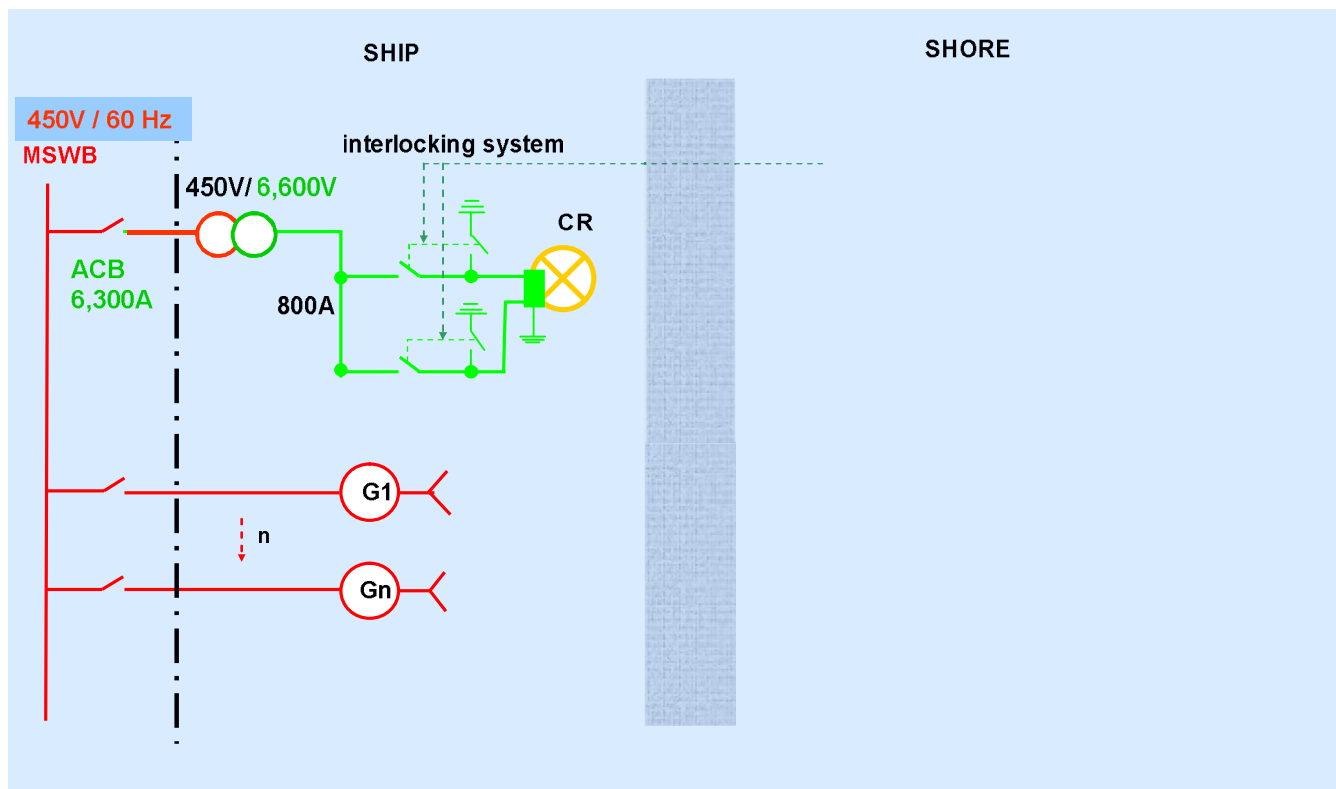


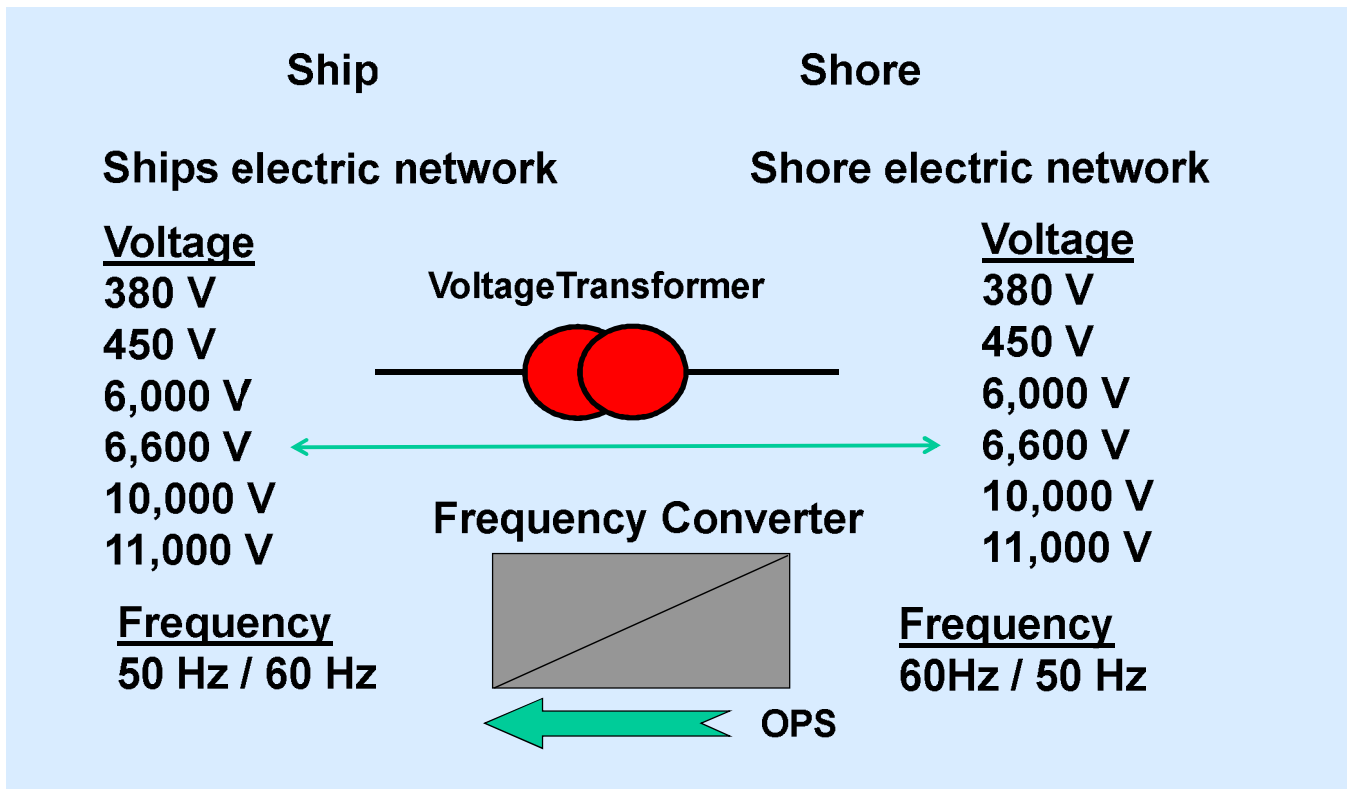
Energy and Drives

System Specifica



Energy and Drives





Vom WG- Umrichter zum OPS

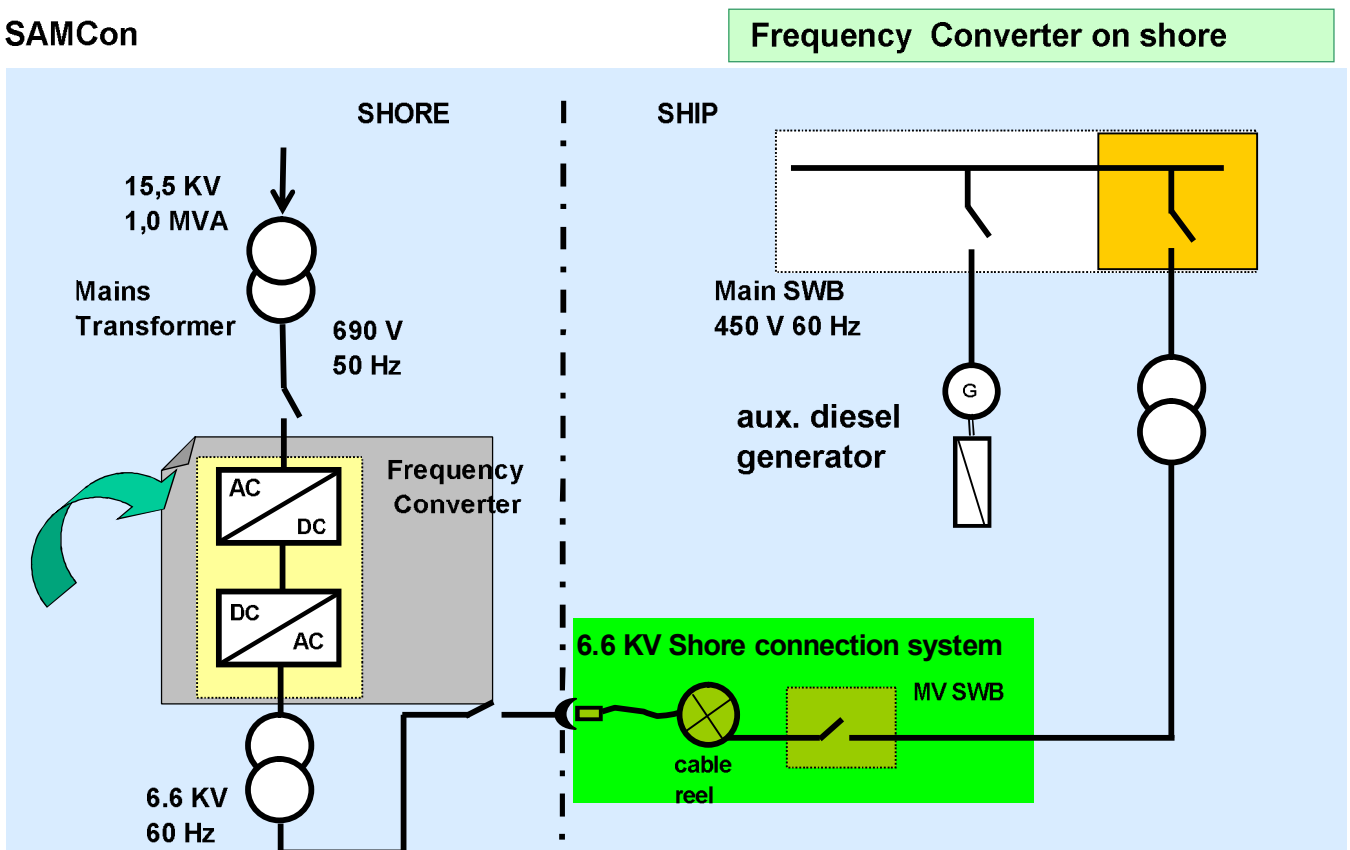
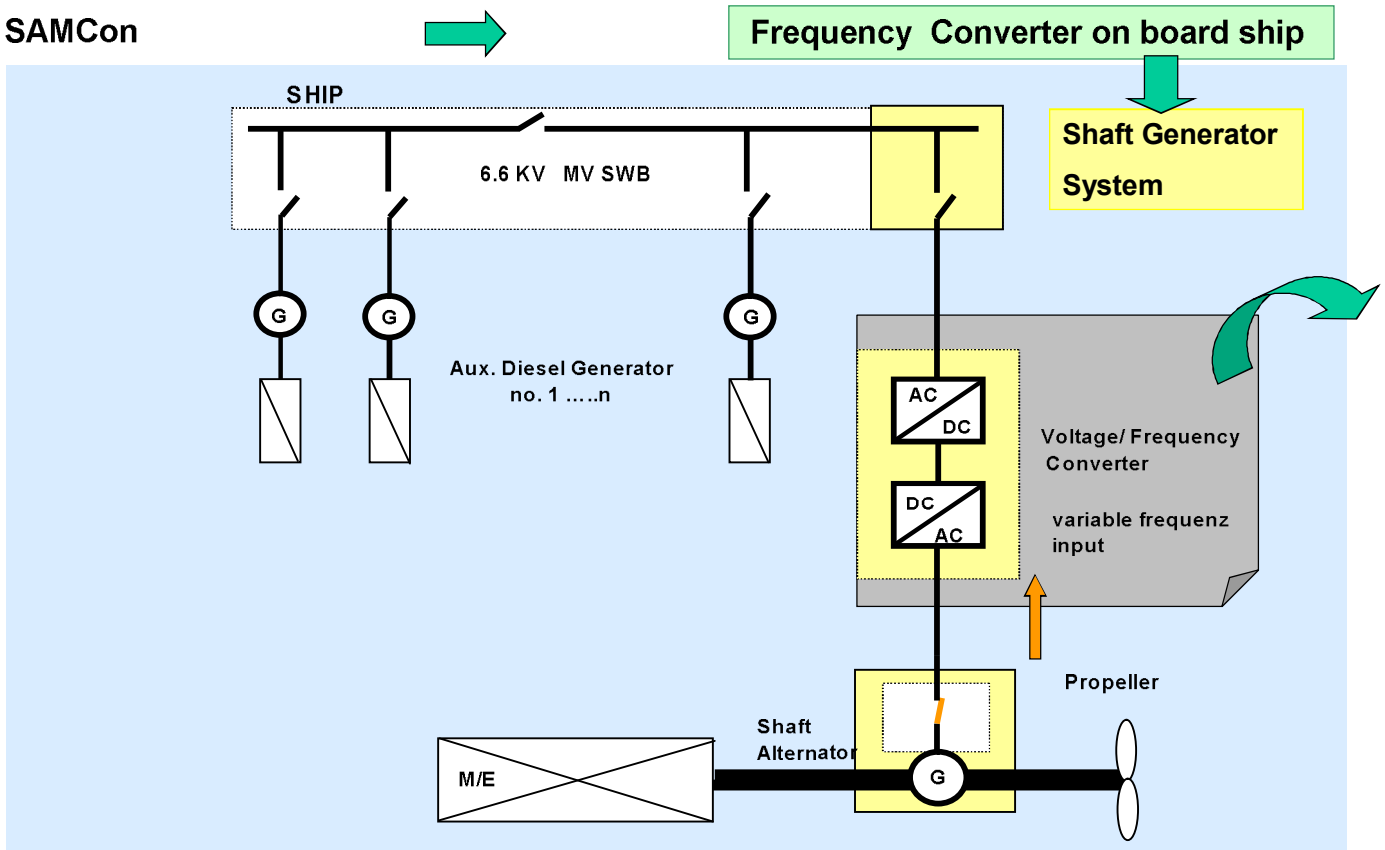
Die vorher gezeigten Probleme können relativ einfach gelöst werden, indem bekannte und vielfach erprobte Technik zum Einsatz gebracht wird.

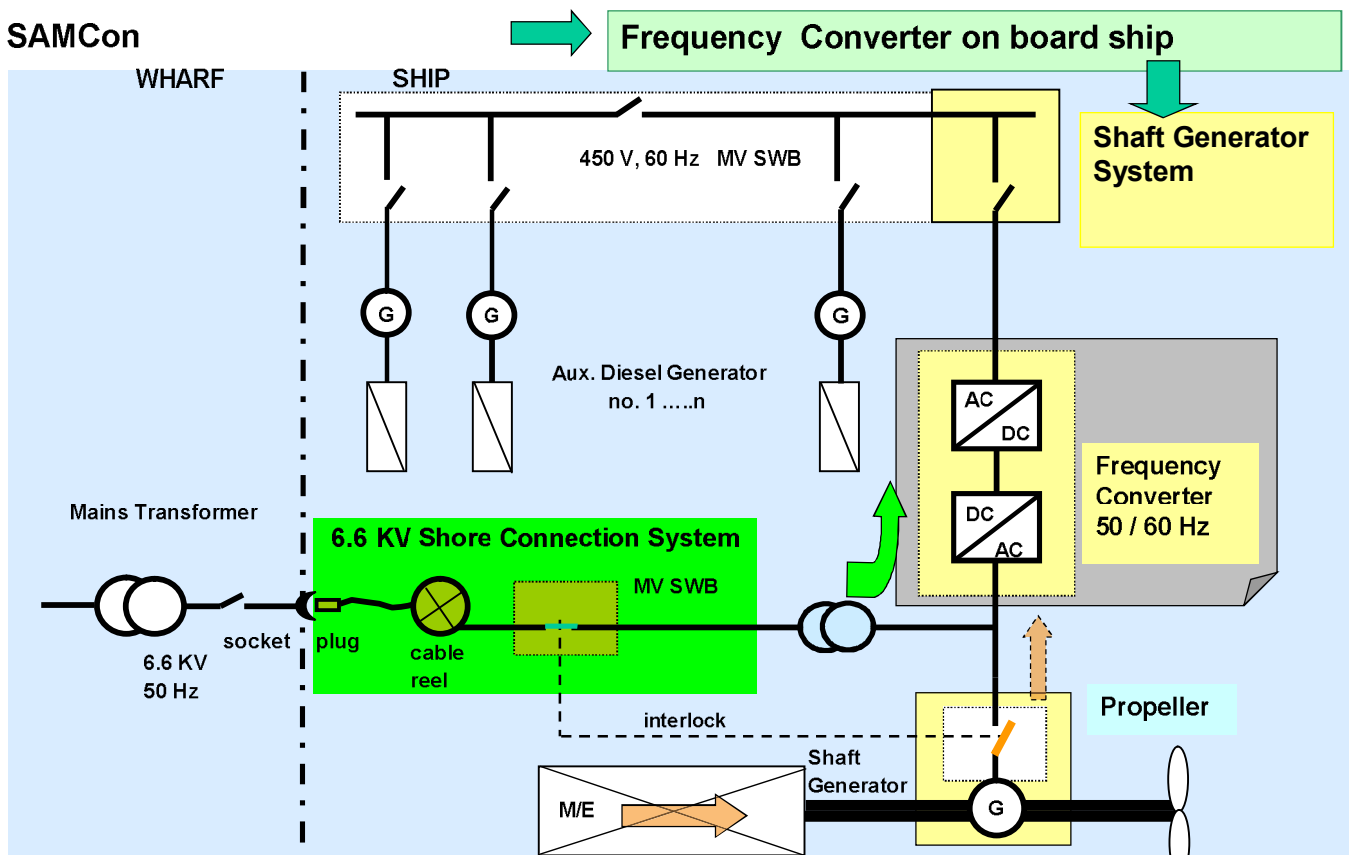
Ausgesucht wurde getestete PWM Technologie, hier insbesondere die von SAM genutzte Technik fuer den Einsatz von Wellengeneratoren, natürlich mit einigen „kleinen“ Anpassungen und Erweiterungen..

- Modifizierung des Frequenz- Umrichters
- Neue Anwendersoftware für OPS Nutzung
- Gespräche mit den Energie-Versorgern führten zu weiteren Erkenntnissen
- etc

Auf der nächsten Seite sehen wir die grundsätzliche Idee fuer das neue System







SCS Shore Connection System

Lösung

Kompromiss

bedeutet . . .

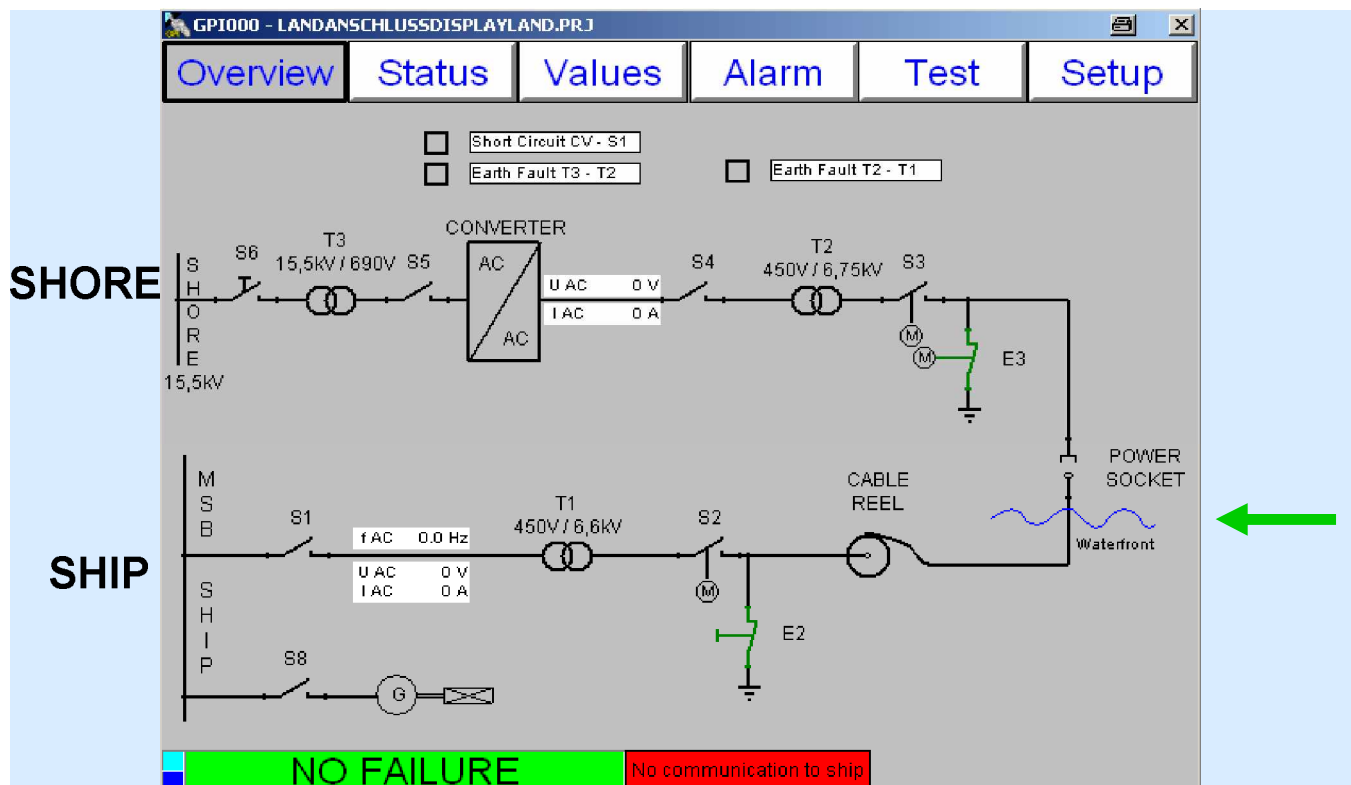
. . . Ein Schiff mit frequenzgeregeltem

Wellengenerator auszurüsten

Nachdem die SAM Electronics in Antwerpen den Wellengenerator- Umrücker erfolgreich fuer die Lösung des Landanschlusses 50 Hz / 60 Hz realisiert hat, würde sie sehr gern die 100%tige Schiffslösung angehen.

Mit der erfolgreichen Fertigstellung des Landanschlusses in Antwerpen, auf der Basis der 50 Hz / 60 Hz Anforderung, wird demonstriert, dass auch in den europäischen Häfen durchaus Landanschluss möglich ist.

Mit Antwerpen wurde ein Meilenstein fuer die Zukünftige Entwicklung zum weltweiten Landanschluss - OPS - gesetzt.

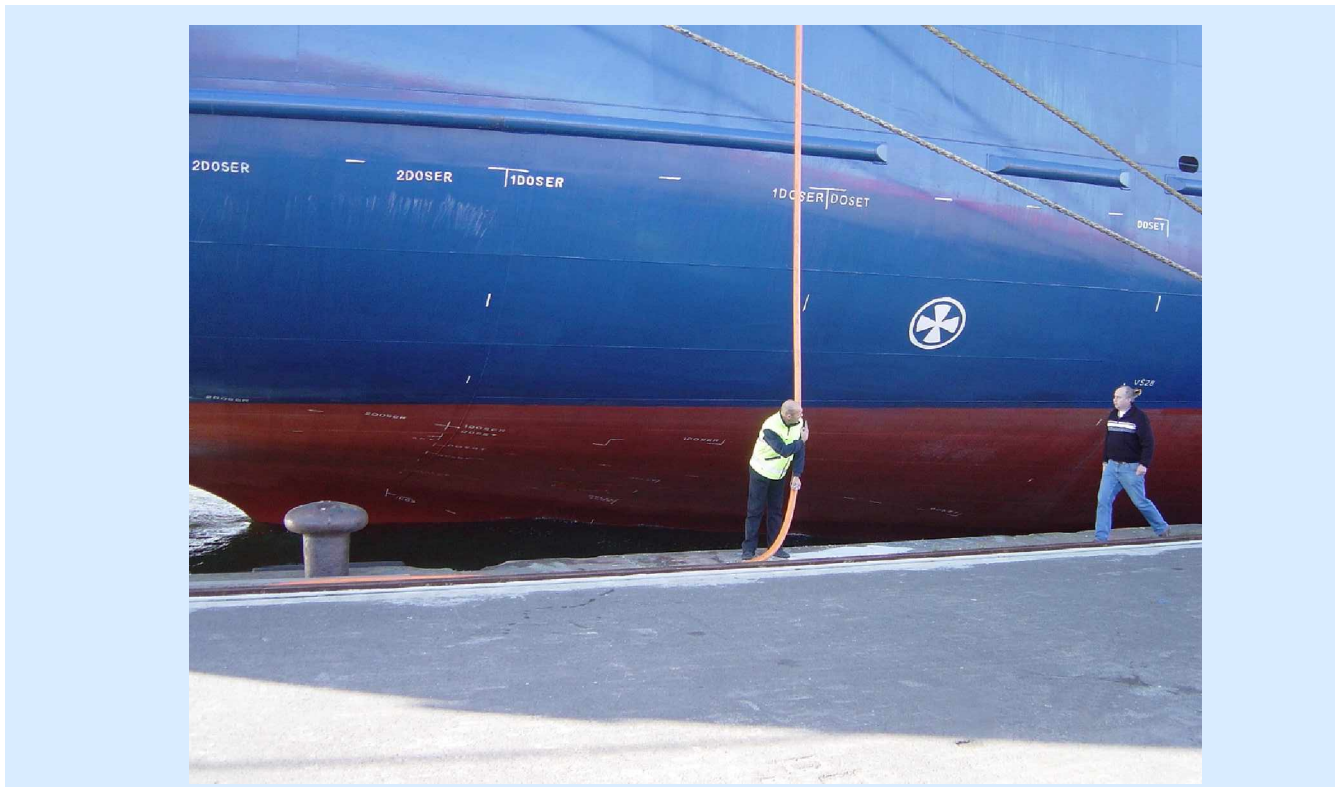




Energy and Drives



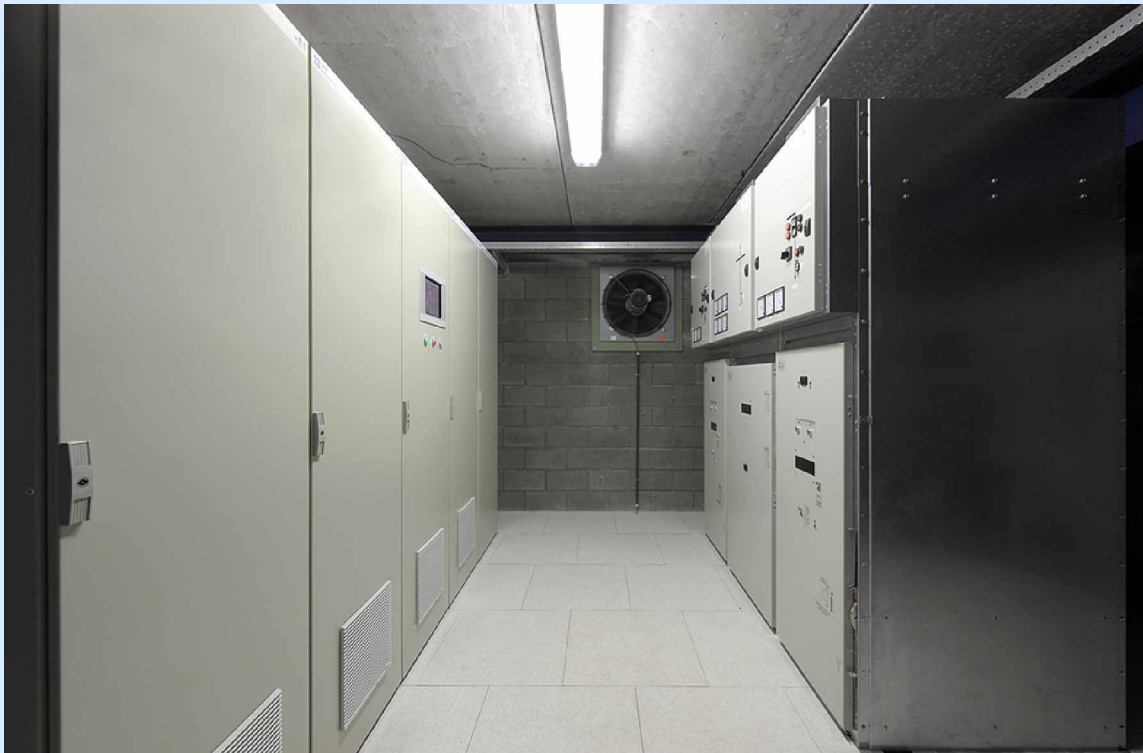
Energy and Drives



Energy and Drives



Energy and Drives



Energy and Drives

We Are Connecting Ships

With On-Shore Power Supply / OPS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Energy and Drives

Alternativ ?????



Energy and Drives