

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA

DEPARTAMENTO DE ENSINO DE MÁQUINAS

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE MÁQUINAS

(APMA-2015)

Por:

CAROLINE BITTENCOURT CASTRO

MANUTENÇÃO EM SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

Rio de Janeiro

2015

CAROLINE BITTENCOURT CASTRO

MANUTENÇÃO EM SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

Monografia apresentada ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como requisito parcial para aprovação do Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas (APMA).

Orientador: MSc. Eng. Paulo Roberto Batista Pinto

Rio de Janeiro

2015

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA

DEPARTAMENTO DE ENSINO DE MÁQUINAS

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE MÁQUINAS

(APMA-2015)

AVALIAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR: MSc. Eng. Paulo Roberto Batista Pinto

BANCA EXAMINADORA

Professor - Orientador: **MSc. Eng. Paulo Roberto Batista Pinto**

DATA: ____/____/____

NOTA FINAL: _____

Dedico este trabalho à minha família e ao meu namorado, fundamentais para minha felicidade e superação dos desafios.

AGRADECIMENTOS

**Agradeço ao meu amigo, Emanuel Albuquerque,
que sempre esteve ao meu lado, tornando essa
caminhada mais leve.**

RESUMO

O sistema de posicionamento dinâmico é o conjunto de equipamentos necessários para posicionar a embarcação de acordo com um referencial.

Este trabalho aborda de maneira concisa o tema Manutenção em Sistemas de Posicionamento Dinâmico, descrevendo o histórico, definição e classificação das embarcações em relação ao posicionamento dinâmico, o princípio de funcionamento, a arquitetura, os sistemas dedicados e integrados. Será realizada ainda, uma descrição do conjunto Hardware e Software K-POS e como se dá a monitoração e manutenção do sistema de posicionamento dinâmico, de forma a se garantir a operacionalidade desse conjunto de equipamentos fundamentais para a preservação da vida humana, do meio ambiente e da embarcação.

Palavra chave: Posição. Dinâmico. Manutenção

ABSTRACT

The dynamic positioning system is the set of equipment required to position the vessel in accordance with a reference.

This paper deals concisely the topic Maintenance in Dynamic Positioning Systems, describing the history, definition and classification of vessels in relation to dynamic positioning, the operating principle, architecture, dedicated and integrated systems, will still be held, a description assembly Hardware and Software K-POS and how is the monitoring and maintenance of dynamic positioning system, in order to ensure the operability of this set of basic equipment for the preservation of human life, the environment and the vessel.

Key word: Position. Dynamic. Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	CUSS-I	08
2	Ação e Reação das Forças	10
3	Efeitos Externos	11
4	Componentes do Sistema	13
5	RCU 501 KPOS	14
6	Thrusters do Navio Sonda Laguna Star	15
7	Uninterruptable Power Supply	16
8	FANBEAM	17
9	HI-PAP	18
10	Giro, MRU e Wind Sensor	19
11	Painéis de Operação IHM	20
12	Operador de IHM	21
13	K-POSDP-11 Stand Alone System	22
14	K-POSDP-12 Integrated System	23
15	K-POSDP-21 Stand Alone System	24
16	K-POSDP-31 Stand Alone System	25
17	K-POSDP-32 Integrated System	26
18	Integrated System	27
19	Janela do System Status	30
20	Station Explorer e Terminal Block RMP 200	30
21	Field Station	31

SUMÁRIO

Introdução	06
I – Histórico	07
II – Os sistemas de posicionamento dinâmico	09
2.1 – Definição	09
2.2 – Objetivos e forças atuantes	10
III– Elementos de um sistema de posicionamento dinâmico	12
3.1 – Classificação dos sistemas	12
3.2 – Unidade de controle	14
3.3 – Propulsores	15
3.4 – Fornecimento de energia	16
3.5 – Sistemas de referência e posição	17
3.5.1 – Fanbeam	17
3.5.2 –HI-PAP (High Precision Acoustic Positioning)	18
3.6 – Sensores	19
3.7 – Tela/painéis do operador	20
3.8 – Operador	21
IV– Classificação e automação do sistema DP- Software e Hardware	22
V – Monitoramento e manutenção	29
5.1 – Monitoramento	29
5.1 – Manutenção	31
Considerações finais	33
Referências bibliográficas	34

Orientador: MSc. Eng. Paulo Roberto Batista Pinto

INTRODUÇÃO

Posicionamento Dinâmico em sua perfeita operacionalidade é um sistema computadorizado que controla e mantém a posição e o aproamento, com comandos contínuos para os propulsores (Thrusters).

Essa ideologia de funcionamento nasceu como consequência das necessidades oriundas da expansão da indústria offshore. A exploração de águas profundas e ultra profundas vem trazendo um crescente aprimoramento em métodos que preservem o meio ambiente. Essas exigências impulsionaram um grande desenvolvimento na área técnica e tecnológica do Posicionamento Dinâmico.

A necessidade de atendimento a normalização vigente e a busca por um sistema realmente seguro e preciso levou a criação de Sistemas de Posicionamento Dinâmico Automatizados. A associação de um conjunto de equipamentos capazes de captar informações das perturbações externas, utilizando sistemas computacionais para fazer cálculos e compensar com movimentos através dos diversos propulsores e comparar com os sistemas de posição, mantendo uma interface eletrônica amigável, simples e concisa para o operador, garante segurança ao sistema.

Serão abordados nesse trabalho a definição e classificação do Sistema de Posicionamento Dinâmico, a arquitetura, os sistemas dedicados e integrados bem como o que há de mais moderno em software. Salientaremos ainda aspectos importantes deste sistema de suma importância cuja perfeita operacionalidade é imprescindível e que só é possível através de um adequado sistema de monitoração e manutenção, sendo este nosso enfoque.

CAPÍTULO I

HISTÓRICO

O petróleo foi primeiramente encontrado próximo ao Mar Cáspio, em terra firme, mas com o tempo foi descoberto que esses campos de petróleo estendiam-se até o mar. No início do séc. XVIII um poço foi perfurado a aproximadamente 30m de distância do litoral próximo a Baku. Embora não tenha obtido êxito, marcava o início de uma era. Em 1925, o primeiro poço produtor de petróleo foi perfurado no Mar Cáspio.

Devido à demanda de um sistema automatizado que proporcionasse o controle para manter a embarcação em uma posição fixa e seu aproamento o primeiro sistema de posicionamento dinâmico foi utilizado em 1957 em conexão com o projeto americano Mohole. O propósito desse projeto era perfurar através da então chamada Camada Moho, isto é, através da crosta terrestre. Para que o projeto fosse bem sucedido, a perfuração seria feita aonde a crosta se apresenta mais fina, e isso seria nas grandes profundezas dos oceanos. A profundidade estimada era 4.500m, e isso era fundo demais para qualquer sistema de ancoragem existente até então.

O problema foi resolvido através da instalação de quatro hélices/propulsores a bordo da balsa, CUSS 1. A posição em relação ao fundo do mar era encontrada ao abaixar um transmissor no fundo do mar que transmitia sinais de volta à balsa (uma forma de sistema de referência hidroacústico). A posição em relação ao transmissor podia ser lida na tela a bordo da balsa. Além disso, quatro bóias ancoradas ao redor da balsa eram utilizadas. Estas transmitiam sinais de rádio para um radar a bordo. Ao utilizar diferentes combinações de empuxo e direção para as quatro hélices, seria possível manter a balsa em posição acima do local de perfuração. Em 9 de Março de 1961, o CUSS 1 estava apto a manter sua posição graças ao posicionamento dinâmico a uma profundidade de 948m próximo a La Jolla, Califórnia. Algum tempo depois, a embarcação fez cinco perfurações a uma profundidade de 3.560m, enquanto mantinha uma posição dentro de um raio de 180m. Sua finalidade era o interesse científico sobre o fundo do mar, a necessidade de exploração do petróleo no mar e atividades militares.

Hoje o DP utiliza ainda o principio básico do CUSS 1 de 1961, porem o avanço da

tecnologia(modelos matemáticos avançados, unidades lógicas e inteligência artificial) propicia um sistema muito mais seguro e confiável.

A redundância e o back-up do sistema de hardware provê uma alta disponibilidade do sistema, pois pode lidar com falhas singulares através da funcionalidade de back up. “ O DP não pode parar!” Baseado nisso, mais adiante faremos uma abordagem, na atualidade, sobre o monitoramento e manutenção deste sistema.

Fonte: Wikipedia



(Figura 1 – CUSS-1)

CAPÍTULO II

O SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

2.1 – Definição

Partindo da 3ª Lei de Newton ou lei da Ação e Reação a embarcação recebe a ação do mar (ondas, corrente, vento) e, na mesma intensidade com que a onda bate no casco, o casco bate na onda. Porém como o atrito entre o mar e o casco é pequeno e por tratar-se de uma embarcação boiando, quando a onda atinge o barco somando os efeitos da corrente e do vento, estes fazem com que a embarcação se movimente em relação a sua posição anterior (latitude e longitude). Por ser dotado de sistema baseado no princípio da INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ele mesmo calcula quanto de reação a embarcação deve produzir no sentido contrário a ação do mar para voltar ou manter sua posição original. O Sistema de Posicionamento Dinâmico(DPS) resultou-se da integração da náutica com as máquinas de bordo, como uma arte em termos de automação de manobras e procedimentos.

2.2 – Objetivo e forças atuantes

O sistema de posicionamento dinâmico tem como objetivo controlar automaticamente a posição e o aproamento de uma embarcação por meio de propulsores- thrusters. Considerando as condições ambientais variáveis, devido a efeitos de onda e ventos não constantes, os propulsores devem apresentar resposta compatível às mudanças na estabilidade reagindo rapidamente ao comando do sistema de controle automatizado. Para isso foram desenvolvidos algoritmos de aproximações baseados matematicamente em controle proporcional, derivadas e integral - PID para descrever a variação das forças com as velocidades do vento e da maré. Com isso foi possível utilizar as equações de movimento do navio com o intuito de se definir qual a força necessária para que o navio pudesse realizar o movimento em 360 graus desejado em um determinado espaço de tempo.

Fonte: Samsung Heavy Shipyard.



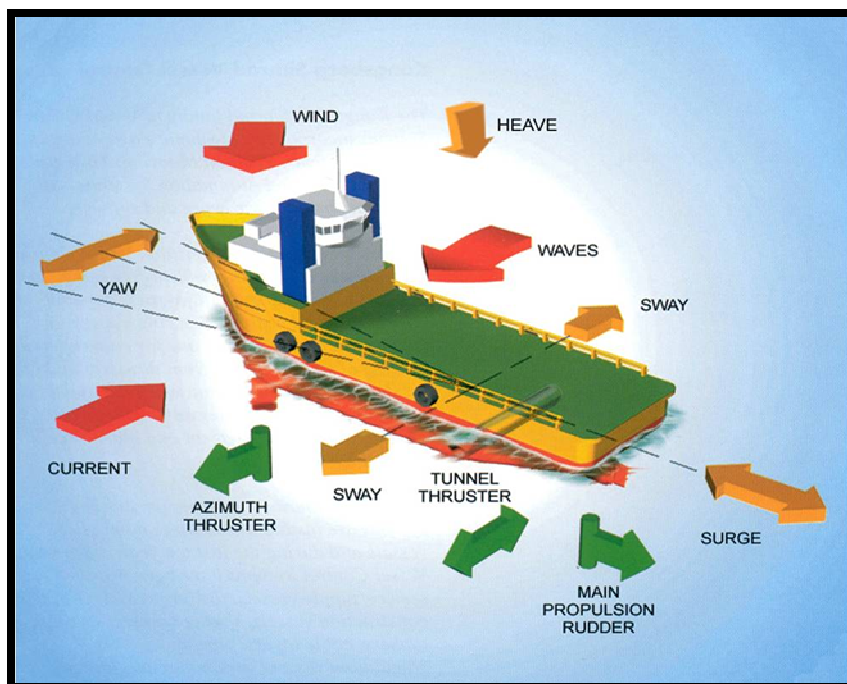
(Figura 2 – Ação e Reação das Forças)

As embarcações possuem seis movimentos distintos. Cada eixo compreende movimentos lineares ou angulares. Os graus de liberdade ao longo do eixo transversal temos o movimento linear avanço e recuo (surge) e o angular balanço (roll). No eixo longitudinal temos o movimento linear caimento (sway) e o angular caturro (pitch). No eixo vertical temos o movimento linear arfagem (heave) e o angular cabeceio (yaw).

Contudo, vale ressaltar ainda que como toda máquina, o homem continua sendo responsável pela manobra efetuada de maneira certa ou errada.

O sistema de DP é todo controlado pela ponte de comando, e os operadores de DP devem estar totalmente sintonizados com a área de perfuração para com isso maximizar a eficiência da sonda e manter o máximo de segurança na operação.

Fonte: Gerk, Hermann Regazy - Slide Curso Hidrodinâmica do Navio - DP



(Figura 3 – Efeitos Externos)

CAPÍTULO III

ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

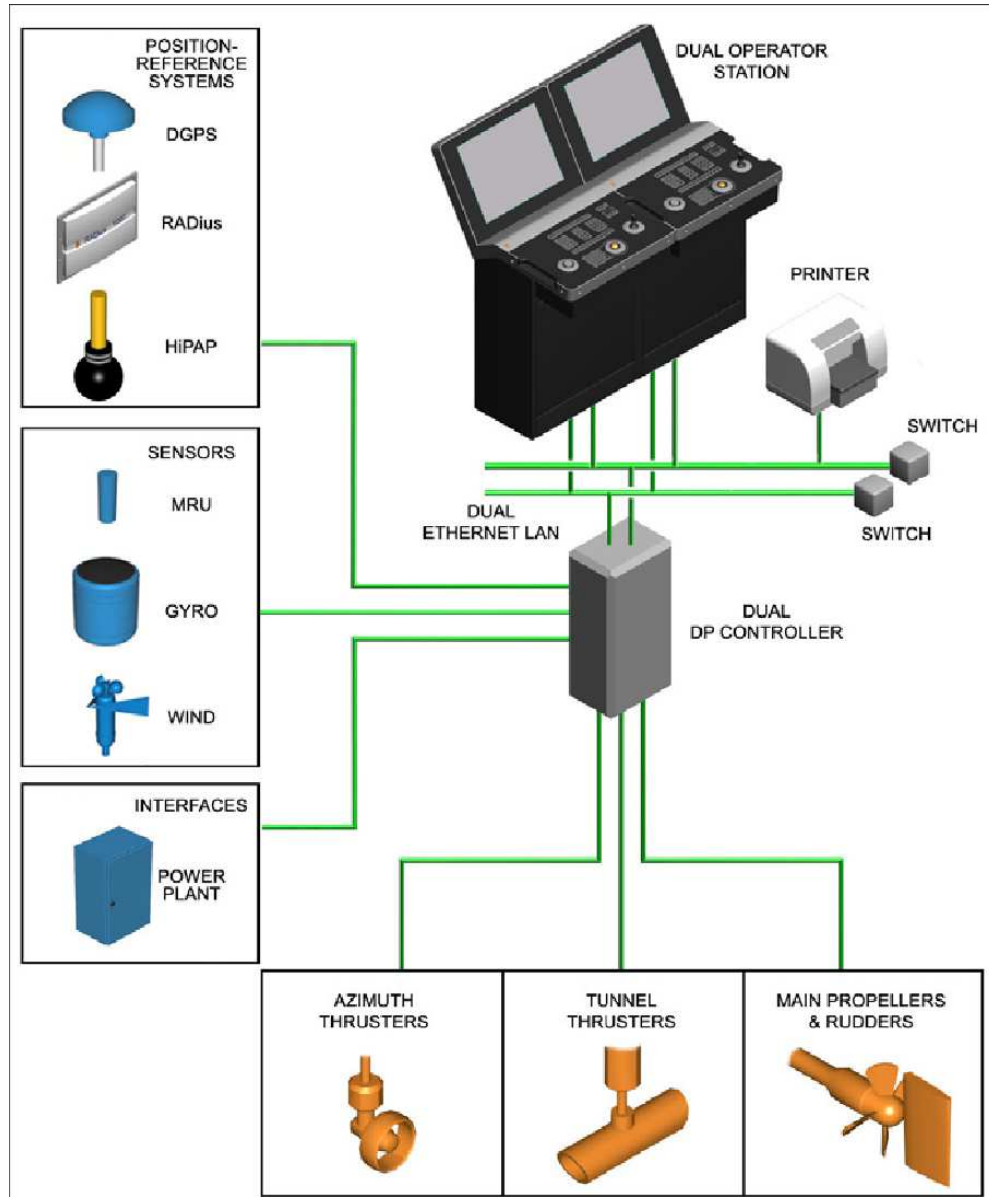
3.1 – Classificação dos sistemas

Classificação dos sistemas

Um sistema de posicionamento dinâmico moderno consiste nas seguintes partes principais (sete ao todo):

- A unidade de controle com o computador
- Propulsores
- Suprimento de energia
- Sistemas de referência e posição
- Sensores
- Instrumentos/painéis do operador – Interface MMI (Man-Machine Interface/IHM)
- Operador

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg

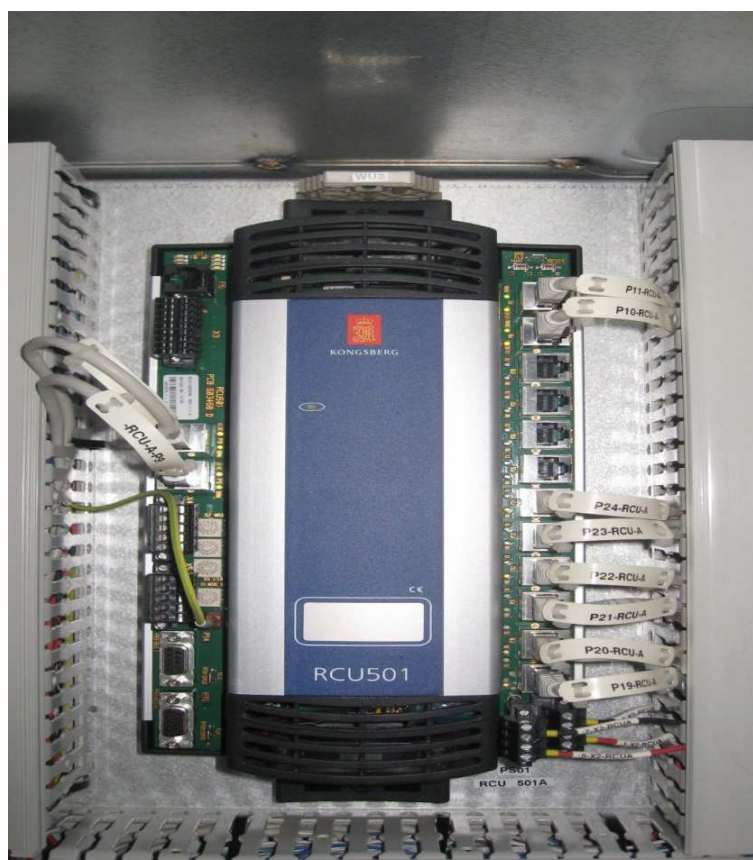


(Figura 4 – Componentes do Sistema)

3.2 – Unidade de controle

A unidade de controle recebe sinais a partir dos sensores, dos sistemas de referência e posição e dos painéis de controle, processa esses sinais e os utiliza para calcular quanto empuxo e em qual direção vetor esse empuxo deve ser utilizado pela embarcação para manter posição e proa. Esses cálculos são então convertidos em sinais que são enviados para os respectivos propulsores e telas nos painéis de controle.

Fonte: autora.



(Figura 5 – RCU 501 KPOS)

3.3 – Propulsores

São hélices utilizadas para mover a embarcação. Geralmente os propulsores movimentam a embarcação em uma direção fixa, porém ao combinar diversos propulsores a embarcação pode ser movimentada para todas as direções. Os propulsores recebem sinais da unidade de controle e esses sinais contém informação de quanto empuxo será utilizado pelos propulsores, e em qual direção. Os propulsores executam os comandos dados e enviam um feedback à unidade de controle.

Fonte: autora.



(Figura 6 – Thrusters do Navio Sonda Laguna Star)

3.4 – Fornecimento de energia

O computador, painéis, sensores, sistemas de referência e, por último, mas não menos importante, os propulsores movidos a eletricidade precisam de energia para funcionar. Essa energia é produzida e distribuída pelo fornecimento de energia. Esse sistema inclui geradores, quadros de distribuição, cabos etc.

O sistema de controle e gerenciamento de potência é composto de computadores, monitores, redes de comunicação e softwares que permite ao usuário monitorar e controlar diversos equipamentos da embarcação com simples toques no computador com uma interface .

O sistema de controle monitora e gerencia a geração e distribuição da energia elétrica controlando e monitorando os parâmetros essenciais dos grupos moto-geradores e comandando os disjuntores dos painéis de distribuição. É possível dar partida ou interromper cada grupo gerador de acordo com a necessidade, otimizando o consumo de combustível e gerenciando a distribuição. Além disso, existe um sistema anti-blackout, que tem autonomia em procedimentos que evitam que o navio fique sem energia. Para que isso aconteça, o PMS interage com todos os grupos geradores a fim de garantir que sempre haja carga suficiente para manter o navio em pleno funcionamento.

Fonte: autora.



(Figura 7 – Uninterruptable Power Supply- UPS)

3.5 – Sistemas de referência e posição

Sistemas de referência e posição podem basear-se em, por exemplo, sinais de rádio (Artemis), sinais de satélite (DGPS), ou sinais mecânicos (Taut Wire), que fornecem à unidade de controle informação e posição, tanto geográfica quanto com relação a uma certa referência de posição (ou movimento a partir dela). A unidade de controle utiliza essas posições para seus cálculos, o que permite à unidade de controle colocar a embarcação em um sistema coordenador com posição, posição desejada e proa desejada, direção e velocidade.

Podem ser baseados em:

Sinais de rádio;

Sinais de satélite;

Sinais de ondas sonora;

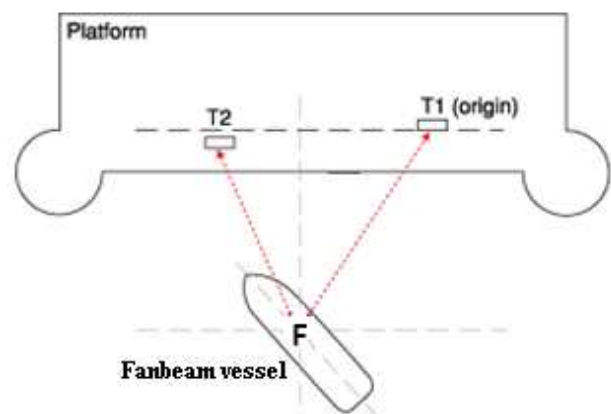
Sinais mecânicos; etc.

A unidade de controle recebe a informação da posição (geográfica, em relação a uma posição de referência ou movimento em relação a esta), e calcula a posição.

3.5.1 FANBEAM

Sensor laser - provê informação de posição para permitir uma aproximação e/ou manutenção de posição relativa a uma estrutura ou navio. Requer um ou mais alvos refletivos instalados no alvo.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



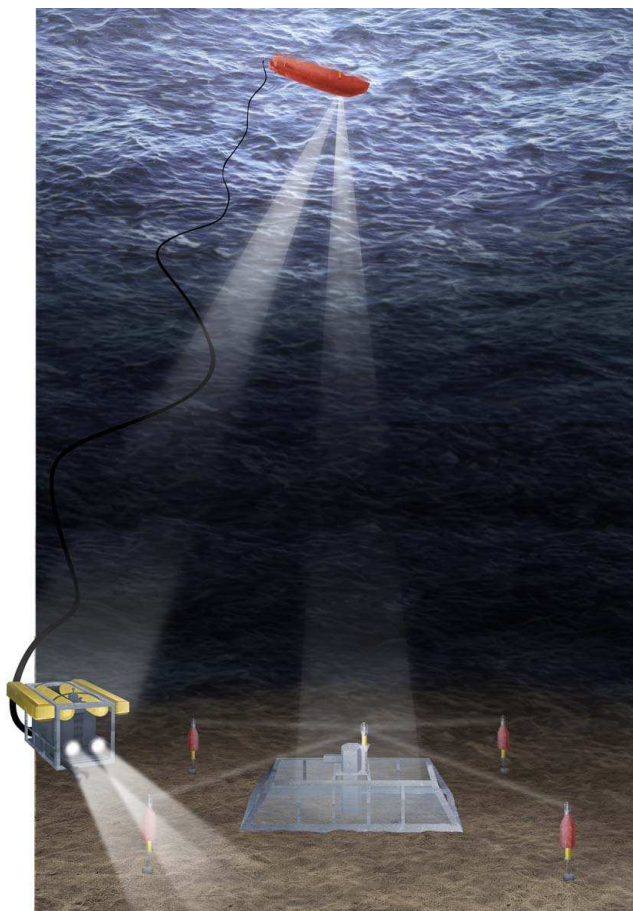
(Figura 8– FANBEAM)

3.5.2 HI-PAP (High Precision Acoustic Positioning)

Utiliza a acústica para prover posicionamento de objetos no fundo do mar, seja em águas rasas ou profundas.

Um sinal acústico enviado por um transdutor é refletido por um ou mais transponders (fixos ou móveis). A unidade de controle mede o ângulo e a distância do transdutor para o transponder.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 9– HI-PAP)

3.6 SENSORES

Os sensores fornecem à unidade de controle informações sobre correntes, ondas, proa, calado, etc. A informação é utilizada nos cálculos, aos quais fornecem uma visão geral sobre a condição e movimentação da embarcação, etc. Juntamente com os sistemas de referência e posição, os sensores: indutivos, capacitivos, resistivos e suas combinações, fornecem todos os dados para os cálculos efetuados na unidade de controle.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg

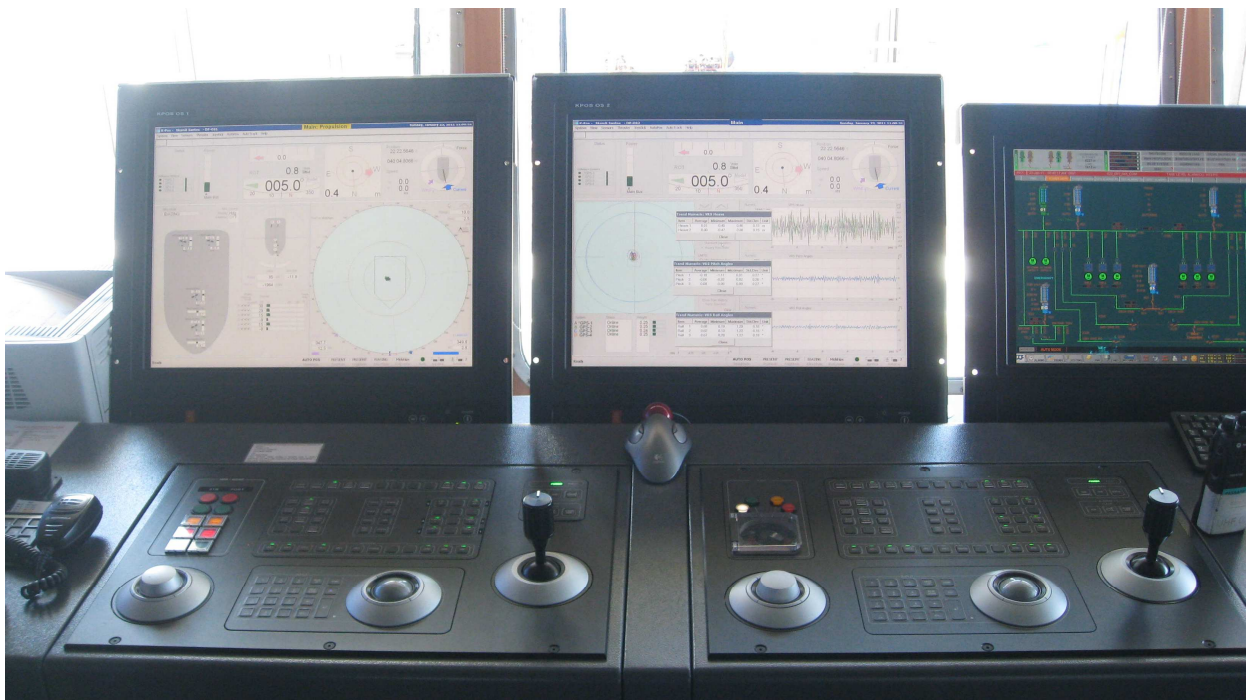


(Figura 10– Giro, MRU e Wind Sensor)

3.7 TELA/PAINÉIS DO OPERADOR

Esta é a ligação entre o sistema DP e a pessoa que o opera. A tela mostra o status da embarcação e o sistema DP continuamente, e o operador está apto a dar novas instruções e comandos à unidade de controle continuamente através do painel do operador. O operador está apto a assumir todo o controle, ou mais normalmente, partes das tarefas da unidade de controle, por exemplo o controle manual dos propulsores pelo joystick ou touch screen.

Fonte: autora.



(Figura 11– Painéis de Operação IHM)

3.8 OPERADOR

Esta é a parte mais importante do sistema DP. O operador decide como o sistema deve trabalhar e o que deve fazer. Seu papel se tornou mais importante com o passar dos anos, Certificações e regulamentações estão em constante desenvolvimento e formam os termos sob os quais o operador trabalha.

Fonte: autora.



(Figura 12– Operador de IHM)

CAPÍTULO IV

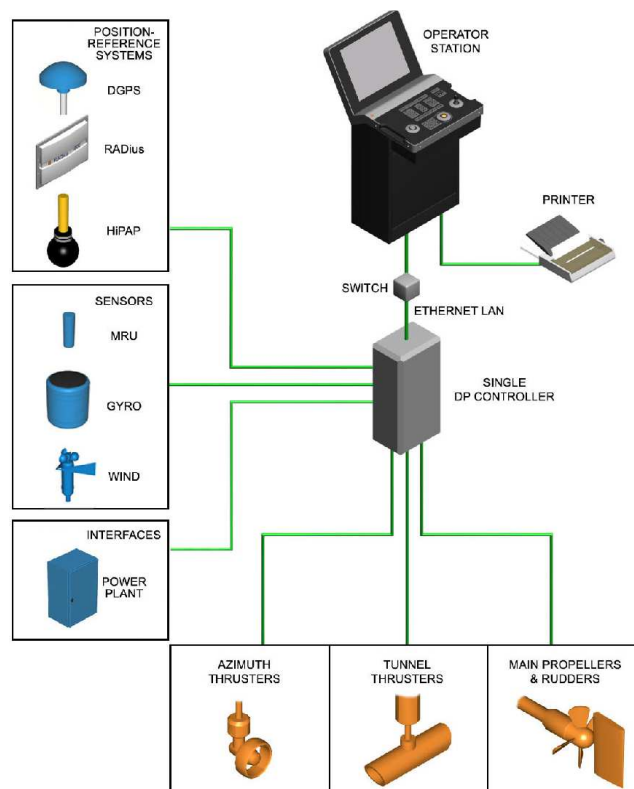
CLASSIFICAÇÃO E AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DP

SOFTWARE E HARDWARE

DP classe 0 – Para embarcações ajustadas a um sistema de posicionamento dinâmico com controle de posicionamento manual centralizado e controle de aproamento automático para manter a posição e aproamento sob as condições ambientais máximas especificadas.

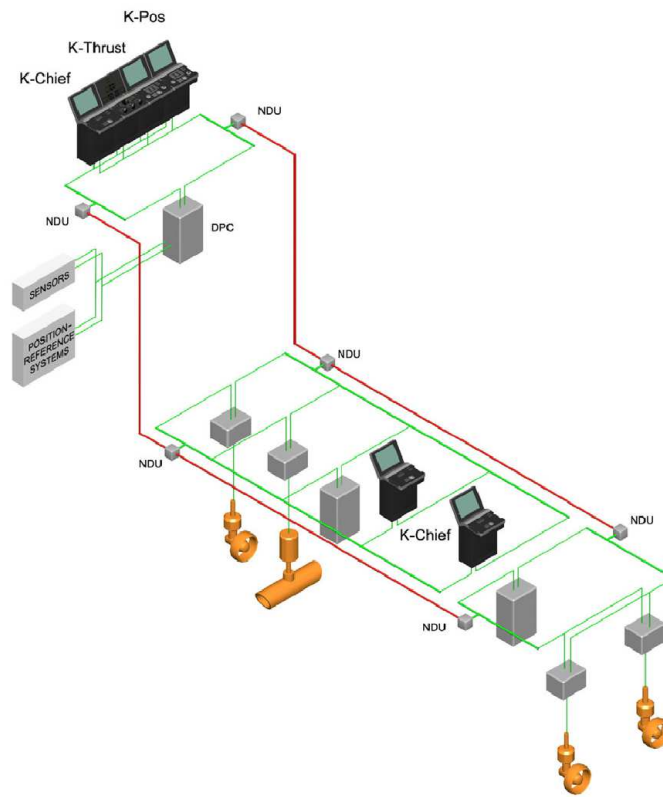
DP classe 1 – possui controle automático de aproamento, controle automático de posição e não tem redundância completa. Uma simples falha põe em risco a segurança e perda de posição;

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 13– K-POSDP-11 Stand Alone System)

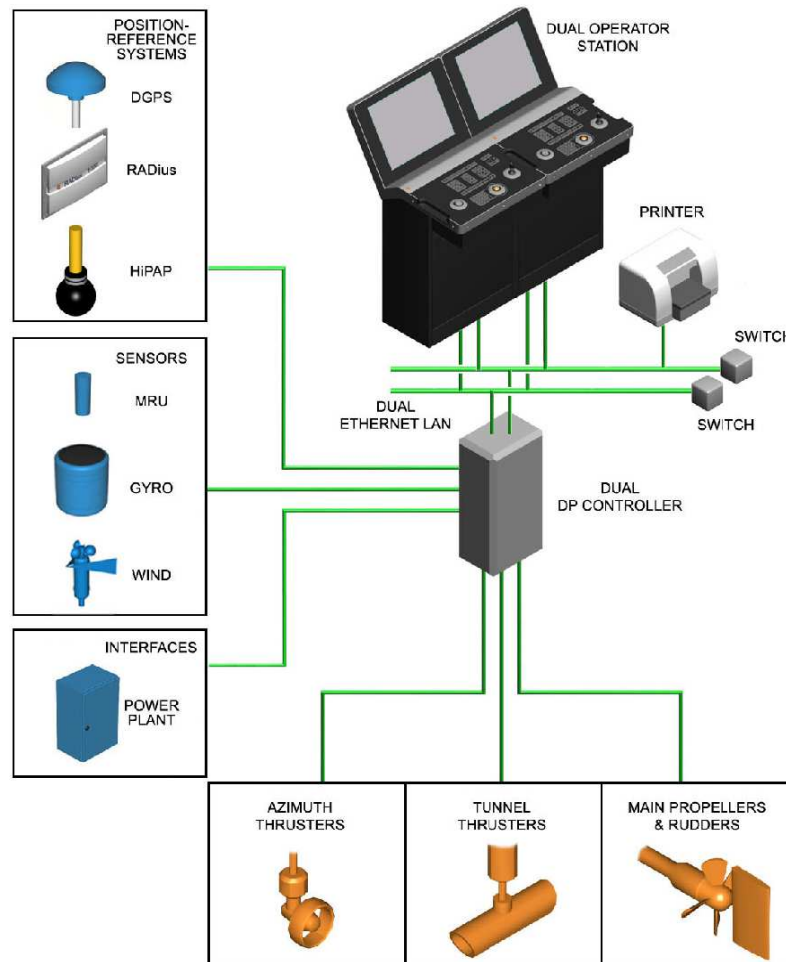
Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 14– K-POSDP-12 Integrated System)

DP classe 2 – possui controle automático de aproamento, controle automático de posição e redundância completa incluindo “thrusters” e geradores de energia. A perda de posição não ocorre a partir de uma falha simples de um componente ativo ou de algum dos sistemas, porém podem ocorrer a partir de uma falha de um componente estático como cabos, tubulações, redes, válvulas de controle manual etc.;

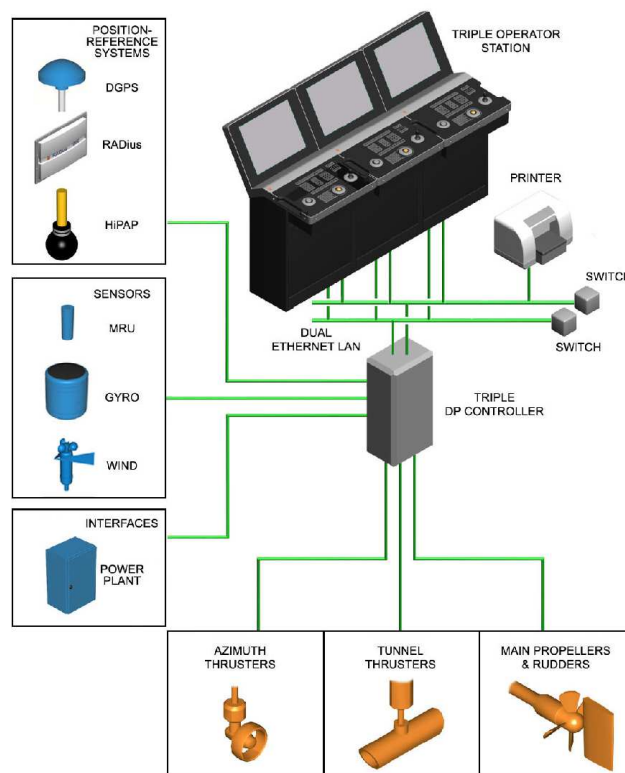
Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 15– K-POSDP-21 Stand Alone System)

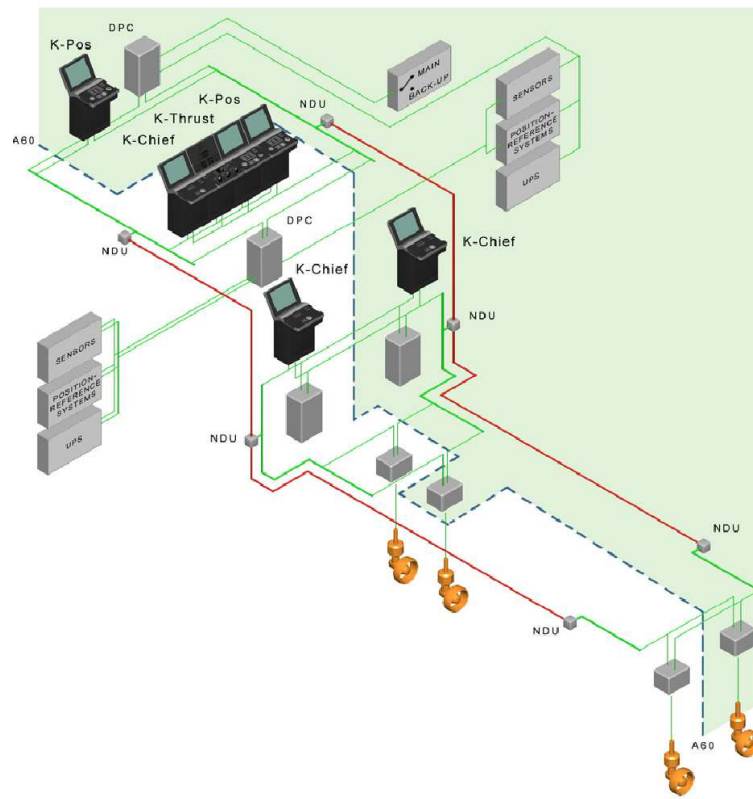
DP classe 3 – possui controle automático de aproamento, controle automático de posição e tripla redundância incluindo thrusters, geradores de energia, estanqueidade e sistema de proteção contra chama. A perda de posição não deve acontecer a partir de uma falha simples ou mais complexa tal como a completa queima de uma antepara ou alagamento de um compartimento estanque.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 16– K-POSDP-31 Stand Alone System)

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 17– K-POSDP-32 Integrated System)

O sistema DP consiste de uma ou mais estações de operador (OS) e uma ou mais estações de processo (PS). Uma estação de histórico (HO) pode ser também incluída.

O software de controle DP é implementado em uma, duas ou três estações de processo DP/DpPSs (o principal grupo controlador PS) dependendo do nível de redundância do sistema. As estações de processo são implantadas em computadores localizados no gabinete de controle DP.

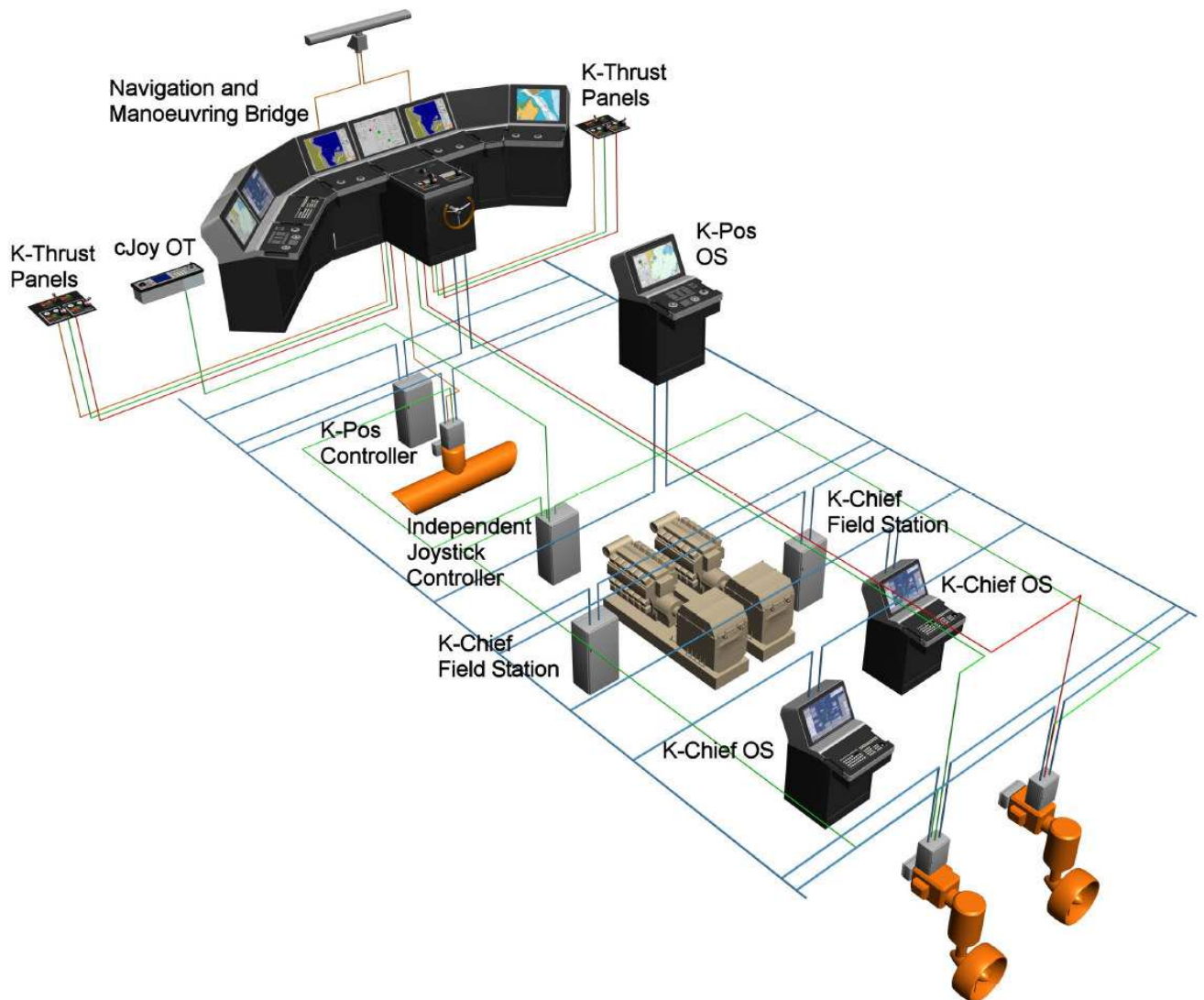
Os DpPSs no grupo de controle principal são interconectados através de uma rede específica de redundância (RedNet).

A comunicação entre estações de operador, estações de histórico e estações de processo se dá através de uma rede de comunicação dual ou simples (rede A e rede B).

A comunicação com thrusters e sensores é desempenhada pelo sistema IO, o qual é uma parte integrada do DpPSs. Se uma IO adicional é requerida pelos sensores ou thrusters, estações de processo IO específicas adicionais podem ser implementadas.

As estações de processo por si só não proporcionam armazenagem permanente de programas e dados. Quando uma estação de processo inicia, todos seus programas e dados são carregados de seus servidores OS, os quais localizam-se em uma ou mais estações de operador ou na memória flash da própria PS.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg



(Figura 18– Integrated System)

Os principais exemplos de sistemas integrados da Kongsberg são sistemas de segurança controlados por regras e normas, podendo ambas serem procedentes de armadores, autoridades, sociedades classificadoras.

O K-SAFE trata de sistemas de processamento de shutdown, sistemas de shutdown de emergência e Detecção de gás e incêndio. Voltado a proteção contra incêndio. O K-IMS refere-se ao Controle Geral, através de sistemas de gerenciamento de informação, que normalmente trabalha vinculado ao banco de dados do K-POS cujas informações, processadas pela unidade inteligente, gerenciam a coordenação, manobrabilidade, fluxo de impulso e manutenção da posição da embarcação.

O Sistema de controle K-CHIEF é usado em um variado range de aplicações marítimas sendo o destaque para power management system(PMS) e o controle efetivo das máquinas, propulsão, lastro e carga. A sua arquitetura é baseada em uma rede de dados locais que interconecta-se às estações requeridas para controlar a planta. Há diversos tipos de estação. Cada uma delas tem uma tarefa específica e pode ser configurada para se encaixar a requerimentos operacionais da planta.

As normas e regras irão variar de projeto a projeto dependendo do local de operação e tipo de equipamento.

Falhas singulares não deverão causar inoperância em outras partes do sistema.

Em caso de falha, o K-Safe deverá mudar para o modo de operação mais seguro para o navio/planta; Shutdown do equipamento ou operação continuada.

CAPÍTULO V

MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

5.1 Monitoramento

Após conhecer a arquitetura e os hardwares do sistema, é essencial saber navegar no sistema (programa e desenhos), afim de reconhecer as possíveis falhas.

Através das estações do operador (OS)

Através das estações de processamento (PS), que ficam na própria OS

Através dos gabinetes (FS)

Muitas das características fornecidas por estas caixas de diálogo são relacionadas à configuração do sistema. Essas características requerem Modo de Configuração PS e/ou Modo de Configuração PS.

Estas características descritas estão disponíveis em modo de operação normal.

A OS/PS tem os seguintes recursos:

Informações através das caixas de diálogo “*system status*” ;

Informações de **todas** as PS, usando a caixa de diálogo “*Station Explorer*”;

Informações de **todos** os IO drivers, IO blocks and IO points, usando a caixa de diálogo “*IO manager*”;

informações **específicas** para pontos de IO selecionados utilizando a caixa de diálogo “*IO point browser*”;

informação para **cada** IO block, relativo a cada IO point e suas propriedades, usando a caixa de diálogo “*IO terminal block*”;

informações selecionadas para cada PS, usando propriedades na caixa de diálogo “DP PS”.

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg

DpPsMainWindow:Equipment - System Status

Station	Group name	Status	Spare Time	Net State	I/O Status	Serial Status	Other Status	Free Memory	Uptime	Started	Last Reported
DpPs01	DpMain	A	Operational	85	OK	ERROR	OK	4927.88	3.13 h	14/09/05 09:46:10	12:54:14
DpPs02	DpM_IO1	A	Operational	94	OK	OK	OK	13424	8.04 d	06/09/05 05:43:54	12:54:14
DpPs11	DpMain	R	Operational	88	OK	ERROR	OK	4934.07	3.14 h	14/09/05 09:46:12	12:54:14
DpPs12	DpM_IO1	B	Operational	94	OK	OK	OK	13424	8.04 d	06/09/05 05:43:54	12:54:14
DpPs17	DpM_Sim	A	Operational	0	OK	OK	OK	0	3.14 h	14/09/05 09:46:12	12:54:14
DpPs18	DpM_Vrm	A	Operational	0	OK	OK	OK	0	3.14 h	14/09/05 09:46:12	12:54:14

PS PS Redundancy OS/HS Event Printer Net Status

(Figura 19– Janela do System Status)

Fonte: Curso de Posicionamento Dinâmico - Kongsberg

Station Explorer

DpPs01

- Basic System
 - PS version
 - Redundancy
 - WatchDog
- IO Manager
 - ArtemisDrv_1
 - ComAs
 - 1_RSER200-4
 - Serial port 101
 - Serial port 102
 - Serial port 103
 - Serial port 104
 - 2_RSER200-4
 - 3_RSER200-4
 - 4_RSER200-4
 - 5_RSER200-4
 - 6_RSER200-4
 - 7_RSER200-4
 - 8_RSER200-4
 - FanbeamDrv_2
 - GpsDrv_33
 - GpsDrv_4
 - HprDrv_3
 - Netto1
 - NettoSysRed
 - NmeaDrv_10
 - NmeaDrv_11
 - NmeaDrv_12
 - NmeaDrv_13
 - NmeaDrv_14
 - NmeaDrv_5
 - NmeaDrv_6
 - NmeaDrv_7
 - NmeaDrv_8
 - NmeaDrv_9
 - RBUSDriver
 - P34_RMP200-8
 - P35_RMP200-8

IO Terminal Block : RMP200-8 - DpPs01

IO Manager

- RBUSDriver
 - P34_RMP200-8
 - IO points

Parameter: RMP200-8

Tag: P34_RMP200-8

Description: Pos34

Task: Task 2

No.	IO tag	Status	Sensor val	Eng. value	Connection
1	GYRO3_READY_IOD	P	SIM 1	1	OK
2	GEN1_POW_IOD	P	SIM -8.71 V	129.10 kW	OK
3	GEN2_POW_IOD	P	SIM -9.23 V	77.46 kW	OK
4	GEN2_SI_IOD	P	SIM 1	1	OK
5	GEN3_POW_IOD	P	SIM -9.48 V	51.64 kW	OK
6	GEN4_POW_IOD	P	SIM -6.39 V	361.47 kW	OK
7	GEN3_SI_IOD	P	SIM 1	1	OK
8	GEN5_POW_IOD	P	SIM -7.42 V	258.19 kW	OK

IO Point Parameters

Parameters

Basic signal/statetype for the channel: AI Normal (2N)

Signal range/type/limits: +/- 10 Volt

Mode for Loop monitoring of the channel: Off

Signal Conditioning

Scale

Sensor scale max: 10.00

Sensor scale min: -10.00

Sensor unit: V

Engineering scale max: 2000.00

Engineering scale min: 0.00

Engineering unit: kW

Dead band: 0.00 %

Multi scale

Number of points: 3

Point 1: Sensor: 0.00

Point 1: Engineering: 0.00

Point 2: Sensor: 0.00

Point 2: Engineering: 0.00

Point 3: Sensor: 2000.00

Point 3: Engineering: 2000.00

Sensor unit: kW

Engineering unit: kW

Details << Apply Close

(Figura 20– Station Explorer e Terminal Block RMP 200)

5.2 Manutenção

A manutenção só se torna viável na realidade marítima operacional, devido redundância do sistema de hardware que provê uma alta disponibilidade do sistema, pois pode lidar com falhas singulares através da funcionalidade de back up. “ O DP não pode parar!”

Sistema de Mensagens

Built-in tests (hardware) – verificação contínua do sistema;

Mensagens geradas nas OS;

Função HELP explicação de erro.

Indicação de LED nos módulos

Fonte: Autora.



(Figura 21–Field Station)

Procedimento básico em situação de erro:

Verifique a mensagem na OS.

Verifique os LEDs e lâmpadas de indicação nos módulos de hardware,

Verifique a tensão nas PSU e fusíveis no sistema.

Analisar diagramas e desenhos do sistema, Incluindo aí o Fault Find Flowchart

Seguir os procedimentos de substituição dos módulos acordo manual.

Quando não for possível corrigir a falha, torna-se necessário contatar com o serviço técnico do fabricante.

Permanentemente deve ser realizada, manutenção preventiva do controlador do DP, da seguinte forma:

Checar status dos LEDs dos fusíveis: Semanal

Limpar os gabinetes e alojamento dos equipamentos: Mensal

Checar aperto dos parafusos nos blocos de terminais: Semestral

Teste de integridade de redundância: Semestral (após reparo).

Avaliações locais deverão ser feitas para determinar o intervalo de manutenção específico das instalações de DP.

Uma vez conhecido a arquitetura e engenharia do sistema e sabendo “navegar” no programa operacional de DP e em seus diagramas/desenhos, pode-se dizer que a manutenção é *SIMPLES*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim deste trabalho constatou-se que o objetivo foi atingido ao apresentar o que há de mais moderno tecnologicamente aplicado ao Sistema de Posicionamento Dinâmico (SPD) e sua Manutenção, de uma maneira clara e objetiva. Após esta análise, conhecimentos adquiridos e informações obtidas, podemos chegar a algumas conclusões relevantes em relação ao tema comentado.

Concluimos que o problema em manter uma embarcação com precisão, nível de segurança aceitável e de maneira automatizada foi resolvido, através da alta tecnologia envolvida, sistemas de redundância e backups, onde falhas singulares, falhas no sistema e até mesmo de uma unidade de controle por completo, não deverão causar risco. Garantindo a funcionalidade e operacionalidade do sistema de posicionamento em qualquer adversidade.

O conceito de um sistema de gerenciamento de segurança compila as informações relevantes de todos os sistemas integrados para dar aos operadores os dados e as ferramentas necessárias para lidar com situações críticas e operar as instalações de maneira segura.

Para mim a realização deste trabalho foi muito importante e informativa e acredito ter conseguido apresentar o tema de maneira objetiva e concisa para cumprir o seu propósito. Que seja uma fonte de consulta a todos aqueles que desejam ter informações gerais sobre Manutenção de Posicionamento Dinâmico- SPD, tirar as dúvidas e despertar interesse no assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FÄY, Hubert. “Dynamic positioning systems”. Paris. Éditions Technip,1990.

KONGSBERG. “Introduction to the Dynamic Positioning System”.

VASCONCELLOS, Pedro José Silveira. “Posicionamento Dinâmico Básico”. 26p.

TANNURI, Eduardo Aoun. “Desenvolvimento de Metodologia de Projeto de Sistema de Posicionamento Dinâmico Aplicado a Operações em Alto-mar”. São Paulo, 2002, Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

ABS Rules for Building and Classing Steel Vessels Part 4 Chapter 3 Section 5 Thrusters and Dynamic Positioning System (Valid January 2014)

<http://www.eagle.org/rules/downloads.html>

A Evolução do Posicionamento Dinâmico. Disponível em http://www.symmetry-rio.com.br/port/Symmetry_IDP.pdf. Acesso em 12 /03 /2013.