O SISTEMA ARPA

Fundamento do sistema ARPA.

O sistema ARPA (Automatic Radar Plotting Aid ou Auxílio Automático para Plotagem de Radar) é um equipamento obrigatório na navegação moderna que processa dados de radar marítimo para rastrear embarcações automaticamente. Ele calcula o rumo, velocidade, distância mínima de aproximação (CPA) e tempo para o perigo (TCPA), aprimorando a segurança contra colisões.

Princípios Fundamentais.

O funcionamento do ARPA baseia-se na integração de um software de computador com o hardware do radar marítimo. Os seus pilares incluem:

- Aquisição e Rastreamento de Alvos: O sistema adquire alvos (manualmente ou de forma automática) e os acompanha varredura após varredura.
- Cálculo de Vetores: Apresenta a rota prevista em tempo real na tela, permitindo que o navegador entenda a trajetória dos alvos.

- Prevenção de Colisões (CPA e TCPA): O fundamento principal do ARPA é determinar o Closest Point of Approach (CPA - ponto onde a distância entre os navios será a menor) e o Time to Closest Point of Approach (TCPA - tempo restante para atingir esse ponto).
- Manobra Simulada (Trial Maneuver): Permite simular mudanças de rumo e velocidade do próprio navio para testar se uma ação evasiva será segura antes de executá-la de fato.

Exibição de Dados.

O sistema fornece leituras visuais precisas que facilitam a tomada de decisão no passadiço:

- Vetores Verdadeiros: Mostram a direção real e a velocidade de todos os alvos na tela, considerando que o seu próprio navio está em movimento.
- Vetores Relativos: Mostram o movimento de outros alvos em relação à sua embarcação, indicando diretamente a rota de colisão.

Componentes e Parâmetros.

- Estabilização: O ARPA requer dados da agulha giroscópica (direção) e do speed log (velocidade) da embarcação para diferenciar os movimentos reais e relativos.
- Alarmes Automáticos: Dispara avisos sonoros e visuais se um alvo ultrapassar os limites de segurança pré-programados para CPA e TCPA.
- Interface: Pode ser sobreposto a cartas eletrônicas (ECDIS) e integrar-se com o sistema de identificação automática (AIS).

Formas de aquisição do alvo no radar ARPA.

A aquisição de alvos no sistema ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) é realizada de duas formas principais: manual e automática. Elas permitem que o sistema calcule a distância, o rumo e a velocidade de outras embarcações ou obstáculos para auxiliar na navegação e evitar colisões.

Formas de Aquisição.

- Aquisição Manual: O operador seleciona e designa visualmente o alvo na tela do radar (através de um cursor ou trackball). O ARPA inicia o rastreamento desse alvo específico.
- Aquisição Automática: O radar varre áreas pré-determinadas pelo operador (zonas de guarda) ou todo o alcance do radar. Quando um eco atende aos critérios de um alvo em potencial, o sistema inicia o rastreamento de forma autônoma.

Exibição e Rastreamento.

Uma vez adquirido (manual ou automaticamente), o ARPA exige um curto período para processar e exibir os dados (tendência do alvo, vetor de movimento e ponto de aproximação mais próximo - CPA). Radares modernos também costumam integrar essa leitura com sistemas AIS e ARPA para melhor classificação.

Capacidades e limitações do sistema radar arpa no acompanhamento de alvos.

O sistema ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) é uma ferramenta fundamental de auxílio à navegação marítima. Ele processa dados do radar para rastrear embarcações automaticamente, calculando o rumo, a velocidade e o tempo previsto para a colisão (TCPA) ou aproximação máxima (CPA) de múltiplos alvos simultaneamente.

Capacidades no Acompanhamento de Alvo.

- Vetores Cinemáticos: Exibe linhas vetoriais (verdadeiras ou relativas) projetadas a partir do alvo para mostrar sua trajetória exata de forma visual.
- Zonas de Guarda: Permite configurar áreas de alarme ao redor do navio. Quando um novo alvo entra na zona, o sistema emite um alerta e inicia o rastreamento automaticamente.

- Manobras de Teste (Trial Maneuver): Simula uma alteração de rumo e velocidade do próprio navio para testar se uma manobra evasiva será segura sem interferir no rastreamento real.
- Redução da Carga de Trabalho: Substitui o antigo processo manual de plotagem, permitindo o acompanhamento simultâneo de dezenas de alvos.
- Integração: Integração direta com sistemas AIS e cartas eletrônicas ENC para identificar dados específicos de outras embarcações.

Limitações e Fontes de Erro.

- Atraso de Computação: O ARPA exige um período de estabilização. Leva cerca de 3 minutos de acompanhamento contínuo para que o vetor e os cálculos de velocidade/rumo de um alvo se tornem totalmente confiáveis.
- Perda de Rastreamento (Track Swap): O sistema pode misturar alvos próximos ou cruzar os vetores de duas embarcações distintas, confundindo a identidade e os dados.

- Erros de Sensores Externos: A precisão dos vetores depende criticamente da precisão dos instrumentos de entrada (como o Speed Log e a Giroscópica). Dados errôneos de sensores afetam diretamente os cálculos.
- Ecos Falsos e Interrupções: O retorno do mar (Sea Clutter) ou da chuva (Rain Clutter) pode mascarar alvos pequenos ou criar ecos falsos. Sombras estruturais do próprio navio (como chaminés e mastros) também criam setores cegos.

Menus e submenus do radar arpa.

Os menus e submenus do ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) permitem o rastreamento de alvos, o cálculo de rotas de colisão e a configuração de alarmes de segurança. A organização pode variar ligeiramente dependendo do fabricante (como Furuno, Raytheon ou JRC), mas a estrutura central consiste nos seguintes submenus:

1. Menu de Aquisição e Rastreamento (Target/Acquisition)

Controla como os alvos (embarcações ou obstáculos) são selecionados e acompanhados.

- Aquisição Manual (Manual Acquire): Permite selecionar um alvo específico na tela para iniciar o rastreamento.
- Aquisição Automática (Auto Acquire): Habilita uma área ou guarda-limite para que o radar crie rastreamentos automaticamente caso entrem na zona.
- Cancelar Alvo (Cancel Target): Remove o rastreamento de um alvo específico ou limpa todos os alvos da tela.

2. Submenus de Vetores e Apresentação (Vectors).

Mostram a direção e a velocidade prevista dos alvos rastreados.

- Vetor Relativo vs. Verdadeiro (Relative/True Vector): Define se o movimento do alvo será exibido em relação ao seu próprio navio (Relativo) ou em relação à terra (Verdadeiro).
- Tempo do Vetor (Vector Time): Ajusta o comprimento do vetor do alvo, que indica onde ele estará em um tempo específico (ex: 3 a 30 minutos).

3. Alvos e Alarmes de Segurança (Limits & Alarms).

Essenciais para evitar colisões, estes submenus configuram os avisos de proximidade.

- CPA (Closest Point of Approach): Define a distância mínima de segurança que outro navio deve passar.
- TCPA (Time to Closest Point of Approach): Define o tempo restante para o alvo atingir o ponto de maior proximidade.
- Alarme de Zona de Guarda (Guard Zone Alarm): Configura um setor circular ou setorial para alertar quando um alvo cruza a área.

4. Configurações de Dados e Histórico (Display Options).

Personalizam as informações sobre os alvos na tela do radar.

- Posições Anteriores (Past Positions/Trails): Mostra o histórico recente (rastros) de posições dos navios para identificar facilmente o rumo que estavam tomando.
- Dados do Alvo (Target Data): Permite selecionar um alvo para ler na tela os seus dados exatos (Rumo, Velocidade, CPA e TCPA).
- Sobreposição AIS (AIS Display): Ativa a visualização de dados do Sistema de Identificação Automática integrado com o radar.

5. Menu de Manobra Simulada (Trial Maneuver)

Ferramenta para testar medidas evasivas sem alterar a rota atual do navio.

Atraso da Manobra (Trial Delay): Define o tempo até a simulação começar.Simulação de Rumo/Velocidade: Permite inserir um novo rumo ou velocidade para verificar se a manobra proposta evitará a colisão com os alvos ao redor.