

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**CURSO DE MECÂNICA DO RADAR PSR L-RASP
PEDESTAL SYSTEM
(RAD-025)**

2010

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**CURSO DE MECÂNICA DO RADAR PSR L-RASP
PEDESTAL SYSTEM
(RAD-025)**

2010



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PORTARIA DECEA Nº 14/SDAD, DE 19 DE MARÇO DE 2010.

Aprova a reedição do Plano de Unidades Didáticas do Curso de Mecânica do Radar PSR L-Rasp Pedestal System” (RAD-025).

O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, no uso das atribuições que lhe confere a letra H do inciso IV do artigo 1º da Portaria DECEA nº 1-T/DGCEA, de 04 de janeiro de 2010, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição do Plano de Unidades Didáticas do “Curso de Mecânica do Radar PSR L-Rasp Pedestal System” (RAD-025), que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

(a) MARCOS TADEU DA COSTA PACHECO Cel Av
Chefe Interino do SDAD

(Publicado no BCA nº 74, de 22 de abril de 2010).

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	8
2. LISTA DE ABREVIATURAS	9
3. COMPLEMENTAÇÃO À INSTRUÇÃO	10
4. DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS	11
5. DISPOSIÇÕES FINAIS	16
ÍNDICE	17

PREFÁCIO

Esta publicação estabelece o Plano de Unidades Didáticas para o Curso de Mecânica do Radar PSR (RAD-025).

Este Plano de Unidades Didáticas (PUD) contém a previsão de todas as atividades que o instruído deverá realizar sob a orientação da Seção de Instrução e Atualização Técnica – SIAT – do Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro – PAME-RJ, durante 10 (dez) dias letivos, para atingir os objetivos do curso em que está matriculado, conforme preceitua a ICA 37-269.

Destina-se, especificamente, aos docentes, discentes e ao uso administrativo deste Instituto.

Contém dados relativos ao desenvolvimento das unidades didáticas que compõem as disciplinas do curso acima mencionado.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 O presente PUD detalha todas as unidades e subunidades do Curso Mecânica do Radar PSR L-Rasp Pedestal System (RAD-025).

1.2 O público alvo deste curso constitui-se de SO, SGT e CB da especialidade SEL, SEM e BET e civis assemelhados que atuem como mantenedores eletromecânicos do radar PSR na área de atuação do SISCEAB e Oficiais no exercício da função de chefe das seções e subseções de mecânica radar, e civis assemelhados cumprindo a mesma função.

1.3 A turma do RAD-025 deverá ser dimensionada para o máximo de 10 (dez) alunos por turma, não devendo ser excedido esse número.

1.4 CONTEÚDO CURRICULAR

1.4.1 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA
			Tempos
TÉCNICO-ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	Introdução ao Sistema de Giro	24
		Manutenção	28
TOTAL DA CARGA HORÁRIA REAL			52

1.4.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL DO CURSO

1.4.2.1 Atividades Administrativas

ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS	CARGA HORÁRIA	TÉCNICA
Abertura do Curso	02	Ce/Ot
Encerramento do Curso	03	Ce
Flexibilidade	06	-
TOTAL	11	

1.4.2.2 Atividades de Avaliação

ATIVIDADES	CARGA HORÁRIA	TÉCNICA
Prova	03	Pr
Avaliação Prática	08	Pr
Discussão da Avaliação	02	Ctc
Crítica Final de Curso	02	Ctc
TOTAL	15	

2 LISTA DE ABREVIATURAS

AE	– Aula Expositiva
Ap	– Aplicação
APt	– Aula Prática
Av	– Avaliação
AZIMUTH BEARING	– Rolamento de Azimute
CH	– Carga Horária
Cn	– Conhecimento
Cp	– Compreensão
DRIVE SYSTEM	– Sistema de Acionamento Mecânico
DRIVE ASSY	– Conjunto Motor Elétrico
DRIVE TRAIN ASSEMBLY	– Conjunto de Acionamento Mecânico
ENCODERS	– Transdutor de Velocidade / Posição
ENVIROMENTAL SEALS	– Selo de Proteção de Partículas do Ambiente
INTERLOCK	– Intertravamento: Elétrico ou Mecânico
L-RASP PEDESTAL	– <i>Long Range Air Surveillance Radar Pedestal System</i>
PINION	– Pinhão
PSR	– <i>Primare Surveillance Radar</i>
TILT	– Inclinação
TURNTABLE	– Mesa de Giro
PCL	– Painel de Controle Local
SUPORTE ASSEMBLY	– Conjunto Suporte
TORQUE LIMIT CLUTCH	– Limite de Torque da Embreagem
REDUCER	– Redutor
Rc	– Resposta Complexa
Rm	– Resposta Mecânica
Ro	– Resposta orientada
SDAD	– Subdepartamento de Administração do DECEA
SWITCH	– Chave
Si	– Síntese
Va	– Valorização
Vi	– Visita

3. COMPLEMENTAÇÃO À INSTRUÇÃO**Carga horária:** 02 Tempos

ATIVIDADE	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
RadAR ASR23SS	a) identificar o funcionamento e informações técnicas do radar (Cp).	02	Vi

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta atividade deverá ser desenvolvida logo após a abertura do curso.

4 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA 1: Introdução ao Sistema de Giro	CARGA HORÁRIA: 24 Tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	
a) analisar o funcionamento do compressor desidratador (Cp); b) esquematizar os circuitos de interlock, definindo suas interações (Cp); c) relacionar a interação dos sistemas eletromecânicos que compõem os sistema de giro (Cp); e d) identificar os componentes eletromecânicos que compõem o sistema, destacando suas funções (Cn).	

UNIDADES DIDÁTICAS

UNIDADE 1.1: Componentes do Sistema	CH: 24 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:	
a) identificar alertas de segurança aplicáveis ao sistema (Cn); b) destacar a função do compressor desidratador para do sistema irradiante (Cn); c) destacar o funcionamento dos componentes mecânicos do sistema de giro (Cp); d) listar os componentes do sistema de giro do radar PSR, destacando suas funções (Cn); e e) localizar os componentes dos circuitos de força, sinalização e intertravamento (interlock) (Cn).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.1.1 Componentes Mecânicos	a) citar a constituição do pedestal (Cn); b) listar as funções dos componentes do pedestal (Cp); c) interpretar o diagrama esquemático do pedestal (Cn); e d) destacar a interação dos componentes no sistema (Cn).	04	AE
1.1.2 Motor Elétrico (Drive Assy)	a) interpretar o esquema elétrico do motor (Cn); b) citar a função do termostato de segurança (Cn); c) analisar os dados de placa e fechamento elétrico (Cn); d) localizar o mecanismo de acionamento (Drive System) (Cn); e) indicar o ponto de acoplamento da manivela (Hand Crank) (Cn); e f) destacar a interação do inversor de frequência com o motor elétrico e deste com mecanismo (Cn).	03	AE/
1.1.3 Circuitos de Interlock	a) identificar os interlock existentes (Cn); b) destacar a localização dos interlock (Cn); c) analisar o diagrama em bloco do interlock (Cn); e d) interpretar os esquemas elétricos, analisando a interação com os sistemas mecânicos (Cn).	02	AE/
1.1.4 Compressor Desidratador	a) analisar o circuito eletromecânico (Cp); b) listar os alarmes do equipamento (Cn); c) identificar o compressor desidratador (Cn); d) explicar seu princípio de funcionamento (Cn); e) realizar os ajustes iniciais do equipamento (Cn); e f) destacar a importância do compressor desidratador para o sistema (Cn).	04	AE/APt
1.1.5 Guia de Ondas	a) localizar a junta rotativa (Cn); b) localizar os <i>encoders</i> (Cn); c) identificar a junta rotativa (Cn); d) destacar a função do <i>encoder</i> (Cn); e) citar a função do guia de ondas (Cn);	04	AE/APt

	f) definir a função da junta rotativa no sistema irradiante (Cn); e g) destacar possíveis panes no sistema e suas implicações para o sistema irradiante (Cp).		
1.1.6 Grupo de Antena	a) definir a função dos componentes (Cp); b) destacar mecanismo de ajuste de <i>Tilt</i> (Cn); c) identificar os componentes do grupo de antena (Cn); e d) descrever os cuidados de manutenção no sistema Irradiante (Cn).	03	AE/APt
1.1.7 Lubrificação	a) destacar os tipos de lubrificante utilizados (Cn); b) destacar cuidados durante a lubrificação (Cn); c) identificar os pontos lubrificação do Sistema (Cn); d) localizar o selo de proteção (<i>Environmental Seals</i>) (Cn); e e) identificar os procedimentos de lubrificação descritos na ficha mod 01 do equipamento.	04	AE/APt

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser desenvolvida, adotando-se as técnicas de Aula Expositiva e Aula Prática.

A unidade didática “Componentes do Sistema” poderá ser ministrada na SIAT-MN, devendo, preferencialmente ser alternada para um DTCEA, onde possua o equipamento em questão instalado para possibilitar as aulas práticas previstas nesta unidade.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada primeiramente, por ser pré-requisito para disciplina 2 “Manutenção”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW. Manual Number 83173 Revision-R. Canadá, 2003.

CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA 2: Manutenção		CARGA HORÁRIA: 28 Tempos	
OBJETIVO ESPECÍFICO:			
b) interagir com os dispositivos de <i>interlock</i> (Rm); c) distinguir os componentes no sistema de giro (Cp); d) operar o painel de controle local, simulando situação real (Rm); e) simular status nos dispositivos <i>interlock</i> , confirmando <i>feedback</i> no PCL (Rm); f) executar procedimentos de troca de óleo e lubrificação do sistema de giro (Rm); g) demonstrar o procedimento de operação da embreagem <i>Torque Limiting Clutch</i> (Rm); h) valorizar a importância do cumprimento do cronograma de manutenção preventiva (Va); i) demonstrar procedimento de troca dos <i>Turntable Outer/Inner, Environmental Seals</i> (Rm); j) identificar os procedimentos de manutenção preventiva / corretiva aplicáveis ao <i>L-RASP</i> Pedestal (Rm); e k) executar desmontagem e montagem completa com identificação das peças internas do motor, redutor e conjunto do pinhão, ressaltando as peças que mais sofrem desgaste (Rm).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 2.1: Procedimentos de Manutenção			CH: 12 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) operar os motores elétricos em modo manual e remoto (Rm); b) executar procedimento de engate e desengate da embreagem (<i>Clutch</i>) (Rm); c) identificar os componentes no sistema de giro (Cn); d) descrever as funções dos componentes no sistema de giro (Cp); e) executar procedimentos de inspeção, conforme manual do equipamento (Rm); f) definir lubrificantes e períodos de lubrificação para cada conjunto ou peça (Rm); g) interagir com os dispositivos de segurança / <i>interlock</i> , simulando situação real (Rm); h) executar as trocas de óleo e lubrificações previstas no manual de manutenção (Rm); i) realizar procedimentos de manutenção, conforme modelo adotado pelo CINDACTA4 (Rm); e j) valorizar a importância da lubrificação para a operacionalidade dos sistemas abordados (Rm).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.1.1 Componentes do interlock e sensores	a) manusear os dispositivos de segurança (Rm); b) interagir com os dispositivos de <i>interlock</i> (Rm); e c) identificar o sensor de nível de óleo do redutor e pedestal (Cn).	02	AE/APt
2.1.2 Painel de Controle Local (PCL)	a) comutar o controle do grupo pedestal para o PCP local (Rm); b) localizar cada <i>switch</i> de <i>interlock</i> , destacando seu funcionamento (Cn); e c) executar operação local/remoto dos motores 1 e 2 detalhando a função dos componentes do painel de controle local (Rm).	02	AE/APt
2.1.3 Inspeção e Manutenção	a) identificar os alertas de segurança (Cn); b) checar o status do <i>interlock</i> no PCL (Cn); c) identificar panes mais comuns ao sistema (Cp); d) executar procedimentos de inspeção previstos (Rm); e) executar procedimento de <i>reset</i> na embreagem (Rm); f) executar os procedimentos de manutenção, conforme manual do equipamento (Rm); g) demonstrar procedimentos para a troca dos selos internos e externos de proteção do pedestal (Rm); h) inspecionar periodicamente o sistema, assessorando o	08	AE/APt

	gerenciamento da manutenção preventiva (Rm); e i) executar lubrificação do <i>Azimuth Bearing</i> , <i>Reducer</i> , <i>motor</i> , <i>Clutch</i> , <i>Pinion e Suporte Assembly</i> (Rm).		
--	---	--	--

UNIDADE 2.2: Procedimentos de Desmontagem e Montagem	CH: 16 tempos
---	----------------------

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) inspecionar itens importantes do sistema (Rm);
- b) demonstrar procedimento para troca do rolamento principal (Rm);
- c) executar medições elétricas com megômetro no *Drive Motor* (Rm);
- d) executar desmontagem e montagem do sensor de óleo do redutor (Rm);
- e) executar desmontagem e montagem do compressor Dehydrator, substituindo sobressalentes (Rm);
- f) destacar os procedimentos de troca do *Pinion Suporte Assembly*, conforme manual de manutenção (Cn);
e
- g) executar desmontagem e montagem do motor elétrico, redutor e conjunto do pinhão ressaltando as peças que mais sofrem desgastes nestes equipamentos (Rm).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
<p>2.2.1 Procedimentos de Desmontagem do Drive Train Assembly</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) executar desacoplamento do conjunto motorredutor e conjunto de pinhão (Rm); b) identificar o ferramental necessário na desmontagem do <i>Drive Train Assembly</i> (Cn); c) destacar procedimentos de segurança na desmontagem do conjunto (Cn); d) executar desmontagem completa do motor elétrico, redutor e conjunto da embreagem (Rm); e e) executar retirada e instalação do <i>Pinion Suporte Assembly</i>, conforme manual de manutenção e conferir folga entre pinhão e coroa (Rm). 	08	APt
<p>2.2.2 Inspeção/Correção de Peças Internas</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) executar montagem do redutor substituindo elementos de vedação (Rm); b) inspecionar eixo acoplador do redutor quanto a desgaste (Rm); c) inspecionar rolamentos do motor identificando possíveis falhas (Rm); d) executar medição de resistência de isolamento do motor com megômetro (Rm); e) executar a troca dos retentores do redutor, ressaltando o correto posicionamento dos mesmos (Rm); f) inspecionar engrenagens quanto à folga entre dentes e possível presença de limalhas (Rm); g) executar troca do reparo do compressor do <i>Compressor</i> 	08	APt

	<p><i>Dehydrator</i>, ressaltando a posição correta das peças internas do compressor (Rm); e</p> <p>h) executar desmontagem e montagem do sensor de óleo do redutor, dando ênfase aos pontos mais comuns de vazamento de óleo (Rm).</p>		
--	---	--	--

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina deverá ser desenvolvida, adotando-se as técnicas de Aula Expositiva e Aula Prática.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

As unidades didáticas: “Procedimentos de Manutenção” e “Procedimentos de Montagem e Desmontagem” deverão ser obrigatoriamente realizadas em um DTCEA que possua o Radar PSR instalado e em operação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW. Manual Number 83173 Revision-R. Canadá, 2003.

5. DISPOSIÇÕES FINAIS

As sugestões de alteração deste PUD deverão ser encaminhadas ao PAME-RJ, que os submeterá à consideração do Chefe do Subdepartamento de Administração do DECEA (SDAD).

ÍNDICE

DISCIPLINA 1: INTRODUÇÃO AO SISTEMA DE GIRO	11
UNIDADE 1.1: Componentes do Sistema	11
1.1.1 Componentes Mecânicos	11
1.1.2 Motor Elétrico (Drive Assy)	11
1.1.3 Circuitos de Interlock	11
1.1.4 Compressor Desidratador	11
1.1.5 Guia de Ondas	11
1.1.6 Grupo de Antena	12
1.1.7 Lubrificação	12
DISCIPLINA 2: MANUTENÇÃO	13
UNIDADE 2.1: Procedimentos de Manutenção	13
2.1.1 Componentes do interlock e sensores	13
2.1.2 Painel de Controle Local (PCL)	13
2.1.3 Inspeção e Manutenção	13
UNIDADE 2.2: Procedimentos de Desmontagem e Montagem	14
2.2.1 Procedimentos de Desmontagem do Drive Train Assembly	14
2.2.2 Inspeção/Correção de Peças Internas	14