|  |
| --- |
| **MINISTÉRIO DA DEFESA****COMANDO DA AERONÁUTICA** |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  | **CADERNO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA** |  |
|  |  **ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE SUPERFÍCIE Classe 2 - EMS-2** **NÍVEL BASE**SH-15/ SH12TA / MAWS301 |  |
|  | **2012** |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**1.DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

* 1. O presente Caderno detalha as atividades que deverão ser realizadas durante a manutenção nível Base das Estações Meteorológicas de Superfície do SISCEAB - enfocadas nas EMS do tipo SH95 / SH90 do SISCEAB.
	2. Sabemos que, por exemplo, os anemômetros utilizados na EMS-SH90 são diferentes dos usados numa EMS-SH95 e que dentro da própria EMS SH95 temos variações ( Modelos WMS 301/302 , WAA151,WAV 151 e as mais novas com o WS 425- Ultrassônico), mas a ideia básica de manutenção permanece a mesma para cada modelo de sensor. Este caderno não elimina a ideia de que o técnico deve consultar o seu manual local. Ressalta-se ainda que a linguagem utilizada aqui é para os técnicos que possuam conhecimento/curso dos equipamentos. Sabemos que os bastidores e seus interiores (Servidores, Equipamentos de rede, Modens, Sistemas Operacionais e etc.) são diferentes para cada estação e até mesmo dentro de um próprio modelo de estação. (Por exemplo: um bastidor da EMS-SH 95 de Brasília é diferente internamente da EMS-SH95 de Eduardo Gomes e da EMS-SH95 de Canoas ), porém a ideia do procedimento de manutenção a ser adotado é a mesma. Do contrário seria necessária a construção de um manual personalizado por localidade. Daí a importância do manual local do equipamento, pois é nele que estarão contidos todos os detalhes personalizados pela empresa para cada sítio meteorológico.
	3. Para o Tetômetro, foi adotado o CL31 pelos mesmos motivos citados anteriormente.

**2. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO**

|  |  |
| --- | --- |
| BASTIDOR CENTRAL | Os seguintes equipamentos compõem o bastidor central:1. Dois computadores HP (CDU´s), com Windows 2000 / 2003 / 2008 Server;2. Um terminal Server TS16;3. Modem’s MD-62 Westermo ( A Quantidade varia de acordo com a quantidade de sensores presentes na Estação.);4. Um switch Planet FNSW-1601;5. Três no-breaks;6. Uma gaveta filtro de linha IL-07. |
| BASTIDOR CENTRAL1. CDU'S)
 | Procedimentos Inicias:a) Verificação de funcionamento da CDU em operação;b) Verificar todos os parâmetros meteorológicos nas janelas ( 01 a 07) de visualização disponíveis;c) Verificar os arquivos de gravação de todos os parâmetros meteorológicos;d) Abrir linha de comunicação com os sensores de pista e observar seus status;e) Verificar a saída de dados meteorológicos METDATA utilizado em sistemas de integração de visualização;f) Verificar se todos os serviços utilizados pela Estação Meteorológica estão sendo executados;g) Verificar através do EventMonitor se há alarmes ou avisos nos sensores;h) Realizar teste de transferência automática para CDU reserva;i) Realizar todos os procedimentos descritos acima para a CPU reserva; |
| BASTIDOR CENTRAL(3. Modem’s MD-62 Westermo) | 1. Verifique se todos os modems estão funcionando e registre as configurações das chaves internas.
 |
| BASTIDOR CENTRAL(4. Um switch Planet FNSW-1601) | a) Verifique se as portas estão OK. |
| BASTIDOR CENTRAL(5. Três no-breaks) | a) Verifique se as baterias estão Ok ( Medir as tensões ).b) Realize os testes de funcionamento simulando a falta de energia. (Tais procedimentos precisam ser feitos em horário coordenado com a Seção de Operações Local). |
| BASTIDOR CENTRAL(6. uma gaveta filtro de linha IL-07) | a) Realize a limpeza da gaveta e verifique os filtros de linha. |

|  |  |
| --- | --- |
| BASTIDOR REMOTO PRINCIPAL(Sítio Meteorológico) | Os seguintes equipamentos compõem o bastidor remoto principal:1. Caixa com conectores 2. Datallogger QML101 / QML201 ;3. Bateria Interna QMB1014. Modem MD-62 Westermo 5. Módulos de Comunicação DSU232 / DSI485/ DSI486 / DMX5016. Dispositivos de Proteção7. Carregador de Bateria8. Fonte de Força AC9. Bateria Externa |
| BASTIDOR REMOTO PRINCIPAL(1.Caixa de Conectores) | a) Efetue a limpeza externa geral da caixa de conectores.b) Efetue a limpeza interna. |
| BASTIDOR REMOTO PRINCIPAL(2. Datallogger QML101 / QML201 ) | Conectar o cabo de comunicação na porta de manutenção e realizar os seguintes procedimentos:a) Verificar se existem erros ou alarmes;b) Verifique a integridade e as conexões internas de todos os canais de comunicação do datallogger;c) Salvar em arquivo as configurações atuais;d) Verificar se todas as informações dos sensores estão presentes. (REP)e) Verifique se as tensões da bateria interna, através do software, estão coerentes com as medidas indicadas pelo multímetro e se o carregador está realmente funcionando; f) Verifique as configurações de hora e ano. Corrija-as se necessário;g) Verifique os parâmetros de offset, do canal do vento, através do comando WINDDIRCAL0, caso o sensor seja o WMS301/WMS302. Caso seja o sensor ultra-sônico faça a comunicação com o mesmo e registre todos os parâmetros .h) Verifique o valor medido e o offset para o canal de pressão. Registre os valores antes da calibração. i) Verifique o valor medido e o offset para o canal da temperatura. Registre os valores antes da calibração.j) Verifique o valor medido e o offset para o canal de umidade. Registre os valores antes da calibração.k) Verifique o valor medido e o offset para o canal da temperatura de pista, quando aplicável. Registre os valores antes da calibração.l) Verificar as tensões e realizar teste de carga na bateria externa.m) Verifique o modem.n) Verificar os dispositivos de proteção. |

|  |  |
| --- | --- |
| BASTIDOR REMOTO PRINCIPAL(2. Datallogger QML101 / QML201 )(Continuação) | o) Verificar o canal do sensor pluviométrico.p) Após a calibração dos sensores faça a verificação dos parâmetros e offsets de cada canal.q) Descer a torre anemométrica e testar o sistema de luzes de obstrução. |
| BASTIDOR REMOTO SECUNDÁRIO(1.Caixa de Conectores)( Sítio Meteorológico) | Os seguintes equipamentos compõem o bastidor remoto secundário:1. Caixa com conectores 2. Datallogger QML101/201 ou Transmissor de Vento WT501;3. Bateria Interna QMB1014. Módulos de Comunicação DSU232 / DMX5016. Dispositivos de Proteção7.Carregador de Bateria8.Fonte de Força AC 9.Bateria Externa10.Painel Solar ( Estações sem energia comercial )11. Obelux Low-Intensity Obstacle Light ( Estações com painel solar )12. Satelline VHF Rádio ModemObs: 1) Todas as operações no bastidor precisam ser coordenadas com a Seção Operacional local para a devida autorização de desligamento dos equipamentos.a) Efetue a limpeza externa geral da caixa de conectores.b) Desconecte todos os cabos e conectores e efetue o tratamento anticorrosivo.c) Verificar a necessidade de troca dos conectores e da caixa devido à exposição ao tempo.d) Efetue a limpeza interna. |

|  |  |
| --- | --- |
| BASTIDOR REMOTO SECUNDÁRIO(2. Datallogger QML101/201 e WT501) | e) Conectar o cabo de comunicação na porta de manutenção e realizar as verificações:f) Verificar se existem erros ou alarmes.g) Verifique a integridade e as conexões internas de todos os canais de comunicação do datallogger.h) Salvar em arquivo as configurações atuais.i) Verificar se todas as informações dos sensores estão presentes ( REP)j) Verifique se as tensões da bateria interna através do software estão coerentes com as medidas pelo multímetro e se o carregador está realmente funcionando. k) Verifique as configurações de hora e ano. Se necessário, corrija.l) Verifique os parâmetros de offset do canal do vento através do comando WINDDIRCAL0 ,se o sensor for o WMS301/WMS302. Se for o sensor ultra-sônico faça a comunicação com o mesmo e registre todos os parâmetros.m) Verificar as tensões e realizar teste de carga na bateria externa.n) Abrir e limpar a fonte de força principal.o) Verificar os dispositivos de proteção.p) Realizar a limpeza do painel solar, nas Estações aplicáveis.q) Descer a torre anemométrica e testar o Obelux Low-Intensity Obstacle Light. r) Após a calibração dos sensores faça a verificação dos parâmetros e offsets de cada canal. |

|  |  |
| --- | --- |
| TELEPSICRÔMETRO | 1. Desmontagem do conjunto para limpeza

Consiste na desmontagem do abrigo DTR13 e do sensor de temperatura e umidade HMP45D. O abrigo DTR13 deverá ser lavado após desmontagem com a finalidade de eliminação dos resíduos de poeira acumulados em seus componentes. O sensor HMP45D deverá ser desconectado do bastidor remoto e em seguida desmontado com os devidos cuidados no manuseio do filtro e do elemento sensor (Humicap). Após a desmontagem, as partes do HMP45D deverão ser limpos com álcool e pano macio. Ao final da limpeza os conjuntos deverão ser montados para a continuidade da manutenção preventiva.**Obs.: Um sensor HMP45D poderá ser colocado no lugar do que será removido com o objetivo de não interromper as informações prestadas durante a manutenção preventiva.**1. Realizar leituras comparativas com o padrão de umidade relativa e corrigir, se necessário, o parâmetro correspondente no processador.

Para este procedimento de comparação serão necessários: um calibrador HMK15, sais saturados, um indicador de temperatura e umidade HMI41 previamente calibrado (padrão), múltímetro digital e uma fonte de alimentação DC . As soluções salinas serão preparadas nas câmaras do HMK15 de acordo com os pontos de umidade relativa que serão verificados.Sobre uma bancada, de preferência em ambiente climatizado, alimente o HMP45D com a fonte DC, e prepare os sais nas câmaras do calibrador HMK15. Em seguida, proceda de acordo com os seguintes passos:**Obs.1: Para a alimentação elétrica e medição dos sinais de saída do sensor HMP45D, consulte o manual de operação “HMP45A&HMP45D Humidity and Temperature Probes - Operating Manual - U274en-1.2 – página 1 – item 2”.****Obs.2: Os sais deverão ser preparados no HMK15 conforme os procedimentos previstos no manual do fabricante “USER'S GUIDE *-*Humidity Calibrator HMK15 – Vaisala – M210185en-B”** |

|  |  |
| --- | --- |
| TELEPSICRÔMETRO | * 1. O sensor HMP45D a ser verificado e o indicador HMI41 deverão permanecer em uma mesma câmara do HMK15 por pelo menos quatro horas, de modo que as suas temperaturas fiquem equalizadas. Este período deverá ser observado ao trocar o sensor e o indicador de câmara;
	2. O sensor e o indicador deverão ser colocados, primeiramente, na câmara de menor umidade (câmara seca: <50% de umidade relativa);
1. Com um multímetro digital e em escala apropriada, faça a leitura do sinal de saída de umidade relativa no HMP45D e compare com a umidade indicada no HMI41.

Agora, com o sensor e o indicador na câmara úmida, siga os procedimentos descritos no passo 3. Após as leituras comparativas, reconecte o sensor HMP45D no bastidor central.Obs: Caso o sensor apresente uma diferença maior que 7% na leitura de umidade relativa quando comparado ao indicador, a sonda deverá ser substituída por uma calibrada e a que apresenta discrepância recolhida ao PAME-RJ.1. Correção do parâmetro de umidade relativa no processador central.

Siga os seguintes passos:1. Em campo, coloque a sonda do HMP45D e a sonda do HMI41 no interior de uma câmara climatizada. Esta câmara poderá ser uma caixa de isopor adaptada. Esta medida proporcionará um ambiente com umidade estabilizada;
2. Com o auxílio de um laptop, estabeleça comunicação com o processador central QML201 (conforme manual “Vaisala HidroMet System MAWS301 – User’s Guide – M210662EN-A – páginas 172 a 173”) e corrija o respectivo parâmetro. Esta medida visa a correta interpretação do sinal do sensor HMP45D pelo processador central e a coerência nas informações enviadas ao sistema de visualização;
3. Ao término da correção, encerre a comunicação entre o laptop e o processador central;
4. Monte o abrigo DTR13 e aloje o sensor HMP45D em seu interior.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| TELETERMÔMETRO | Efetuar a desmontagem do conjunto para limpeza. Realizar leituras comparativas com o padrão de temperatura e corrigir, se necessário. |
| TELEPLUVIÔMETRO | 1. Desmontagem do conjunto para limpeza e nivelamento

Conforme as recomendações previstas no guia do usuário da Vaisala: “Vaisala HydroMet System MAWS301 – User’s Guide – M210662EN-A – página 156”.Obs.: Neste nível de manutenção, não esta prevista a desmontagem do mecanismo do pluviômetro.1. Realização de medidas comparativas.

Este procedimento visa a verificação da calibração do pluviômetro e a correta interpretação da precipitação pelo processador central QML102. Para isso, será necessário o uso do calibrador 260-2595 “Rain Gauge Calibrator” com orifício adaptador de 1/16” e de uma proveta graduada de 500ml.A próxima etapa é a verificação da interpretação do parâmetro de precipitação pelo processador central. Para isso, siga os seguintes passos:1. Com o auxílio de um laptop, estabeleça comunicação com o processador central QML201 (conforme manual “Vaisala HidroMet System MAWS301 – User’s Guide – M210662EN-A – páginas 172 a 173”);
2. Em seguida, com o auxílio da proveta graduada, complete o recipiente do calibrador com 950ml de água;
3. Encaixe o calibrador no captador de precipitação do pluviômetro (o qual já deverá estar conectado ao bastidor remoto) e aguarde a completa vazão da água depositada em seu recipiente.
4. Ao final da vazão, o processador deverá ter registrado aproximadamente 29mm de precipitação, conforme o previsto no manual de instrução do calibrador 260-2595 (“NOVALYNX Corporation Model 260-2595 Rain Gauge Calibrator - Instruction Manual” - páginas 6 e 7).
 |
| TELEANEMÔMETRO | a) desligar a alimentação da luz de balizamento da torre e desconectar o cabo de comunicação do sensor de velocidade da maws.b) afrouxar os parafusos da base da torre. Retirar os dois parafusos anteriores e um de cada lado da parte posterior para basculhar a torre.c) afrouxar os parafusos de fixação do sensor, desconectar o cabo de comunicação do sensor, girá-lo e soltá-lo. |

|  |  |
| --- | --- |
| TELEANEMÔMETRO(Continuação) | d) Efetuar a troca do sensor de velocidade pelo sensor calibrado. O substituído será enviado para calibração no túnel de vento.e) remontar o sensor, fixá-lo novamente na torre e reconectar o cabo de comunicação.f) levar o sensor de direção para uma bancada, retirar o vane e verificar a existência de ruídos nos rolamentos.g) desmontar o sensor para trocar o o-ring gasto e lubrificar os rolamentos.Obs: Esse procedimento deve ser realizado em local limpo e seco.h) subir a torre, fixar os parafusos da base da torre, reconectar os cabos dos sensores na maws e religar a alimentação da luz de balizamento da torre.i) Efetuar testes para comprovar que os sensores estão funcionando corretamente. Verificar os valores com a bússola. |
| TELEBARÔMETRO | 1. Limpeza da tomada estática e leituras comparativas.

A tomada estática é um tubo plástico transparente que se prolonga da entrada do sensor PMT16A até o ambiente externo ao bastidor remoto. Para a realização de sua limpeza proceda conforme os seguintes passos;1. Abra a porta do bastidor remoto e remova a tampa do processador QML201. Esta tampa é presa por um único parafuso (localizado no centro da tampa) que pode ser removido facilmente com uma chave de fenda adequada;
2. Localize o sensor de pressão PMT16A que está conectado em um dos slots da QML201. Observe que, encaixado ao PMT, encontra-se uma parte da tomada estática. A outra parte encontra-se ligando a QML201 ao bastidor central;
3. Observe se existe qualquer obstrução ao longo do tubo. Havendo obstrução, proceda com a sua remoção e limpeza da tomada estática;
4. Após a limpeza da tomada estática, efetue a sua montagem na QML201 e no bastidor remoto.

A seguir, com o auxílio de um Barômetro Portátil Padrão, proceda com o ajuste (calibração em campo) da leitura da pressão no nível do sensor PMT16A conforme o previsto no manual “Vaisala HydroMet System MAWS301 – User’s Guide – M210662EN-A – páginas 155 e 156 – item *Calibration*”. A próxima etapa é o ajuste da pressão ao nível de estação (QFE). |

|  |  |
| --- | --- |
| TELEBARÔMETRO(Continuação) | Para o ajuste da pressão ao nível de estação é necessária a observância da maré barométrica estável que ocorre durante dois períodos do dia: manhã e tarde. Tais períodos variam conforme a localidade. Proceda conforme os seguintes passos:1. Com o auxílio de um laptop, estabeleça comunicação com o processador central QML201 (conforme manual “Vaisala HidroMet System MAWS301 – User’s Guide – M210662EN-A – páginas 172 a 173”);
2. Transporte o Barômetro Padrão Portátil até o ponto mais alto da pista do aeródromo em questão (consulte as informações contidas no perfil longitudinal das pistas deste aeródromo);
3. Em intervalos regulares de quinze minutos, efetue leituras comparativas entre a pressão atmosférica indicada pelo barômetro padrão e a interpretada pelo processador central.
4. Registre os valores observados, a diferença entre tais e a hora em que foram realizados;
5. Ao término das leituras, verifique se as diferenças mantiveram-se constantes. Esta medida visa a correção da indicação do QFE no programa da QML201;
6. Efetue a correção do parâmetro do QFE no programa da QML201;
7. Encerre a comunicação entre o laptop e o processador central.
 |
| TETÔMETRO CT25K /CL31 | OBS.1) No procedimento abaixo foi utilizado o tetômetro laser CL31 como referência. Os procedimentos para o CT25K são semelhantes.OBS.2) Coordenar com a seção de operações local a autorização para desligar o tetômetro informando qual (cabeceira / marcador ) da pista será desligado antes de iniciar a manutenção.a) Comunicar com o tetômetro pela porta de manutenção.b) Verificar e registrar as configurações que estão aplicadas no tetômetro.c) Verificar a mensagem de Status. Analisar se há não conformidades.d) Após as verificações iniciais de software, desligue-o e inicie a manutenção preventiva.e) Limpar a janela de contaminação. Use água e um pano limpo para evitar arranhar o vidro da janela. Utilizar detergente neutro ou limpa-vidros para limpeza da janela e da óptica.f) Colocar a terminação ótica no equipamento antes de ligá-log) Verificar se o sistema de aquecimento interno está funcionando.  |

|  |  |
| --- | --- |
| TETÔMETRO CT25K /CL31(Continuação) | h) Verificar as condições da bateria interna . Se necessário, providenciar a troca.i) Inspecionar a borracha de vedação da porta.j) Desmontar e limpar o soprador (Blower).k) Relativo a limpeza da janela verificar se o ventilador está sendo ligado em caso de janela contaminada .l) No tetômetro CT25K realizar o ajuste de compensação da fibra.m) Realizar testes para comprovar que o equipamento está de fato calculando altura de nuvens.n) Limpar unidade exerna. |