



Transmissor

FM36KS / FM36KE

Manual de Instalação



BT Equipamentos Eletrônicos LTDA.
Porto Alegre – Rio Grande do Sul – Brasil
Telefone: +55 51 3368.5470
WhatsApp: +55 51 99731.8235
E-mail: bt@btonline.com.br
Internet: www.btonline.com.br

Aproveitamos a oportunidade para agradecer pela escolha do Transmissor BT. Desejamos que nosso produto possa lhe proporcionar o máximo em desempenho e tranquilidade.

Este manual contém informações importantes sobre o funcionamento seguro e a manutenção de seu equipamento. Portanto, leia detalhadamente a fim de se familiarizar com as recomendações, opções e controles facilitando o uso e propiciando confiabilidade e qualidade que um transmissor de alta tecnologia pode assegurar.

Quando for necessário efetuar os serviços de manutenção, lembre-se de que os técnicos da BT Transmissores de Radiodifusão encontram-se treinados e dispostos para oferecer a solução mais adequada e sanar qualquer dúvida que possa existir.

À equipe da BT



ÍNDICE

SEÇÃO 1: INFORMAÇÕES ELEMENTARES DE SEGURANÇA	5
1.1 TRANSPORTE	5
1.2 ESTADOS DE OPERAÇÃO E POSIÇÃO DE FUNCIONAMENTO	5
1.3 SEGURANÇA ELÉTRICA	6
1.4 FUNCIONAMENTO	6
1.5 REPARO E MANUTENÇÃO	6
1.6 ELIMINAÇÃO	6
SEÇÃO 2: APRESENTAÇÃO DO TRANSMISSOR	7
2.1 PAINEL CONTROLE E STATUS DO EQUIPAMENTO	8
2.2 MÓDULO MC121S/E – MÓDULO DE CONTROLE	8
2.3 PA3K5S/E – MÓDULO AMPLIFICADOR DE RF	8
2.4 DISJUNTORES DE PROTEÇÃO	9
SEÇÃO 3: INSTALAÇÕES	10
3.1 SISTEMA DE ATERRAMENTO	10
3.2 CONEXÃO JUNTO À REDE ELÉTRICA	10
3.3 CONDICIONAMENTO DO AMBIENTE	11
3.4 MONTAGEM DO TRANSMISSOR	11
3.4.1 DISPOSIÇÃO DOS MÓDULOS	11
3.4.2 CONEXÕES MD121S/E	12
3.4.3 CONEXÕES DO MÓDULO PA3K5S	12
3.4.4 SOMADOR	12
3.4.5 CONEXÃO DE SAÍDA (RF OUT)	14

Seção 1: Informações elementares de segurança

As informações de segurança servem para evitar os possíveis acidentes e danos. Por isso é de suma importância à leitura detalhada e conhecimento completo das informações presentes neste manual e nas normas vigentes antes do seu uso, as quais deverão ser respeitadas durante a operação do equipamento.

É de responsabilidade do usuário a correta utilização do equipamento, sendo este destinado para radiodifusão, podendo ser utilizado para outro fim sendo de inteira responsabilidade do proprietário e mediante autorização expressa dos órgãos competentes. Neste caso, não poderá haver alterações em seu funcionamento e em seu projeto, mantendo assim suas especificações técnicas e modo de operação.

Para uso do equipamento são necessários conhecimentos técnicos, portanto o produto deve ser operado por pessoa especializada e treinada nas capacidades correspondentes.

O fabricante não será responsável por defeitos causados por mau uso do produto.

1.1 Transporte

Os transmissores possuem peso elevado, portanto é necessário ter precaução no transporte, sendo necessária utilização de sistema de elevação adequado, conforme normas vigentes. Tal atitude vem a evitar lesões e danos pessoais.

1.2 Estados de operação e posição de funcionamento

O produto deverá ser utilizado conforme especificações do fabricante. Caso não seja produzido de modo especial, as especificações são: a posição de funcionamento é definida pelo princípio de posição com o indicativo da caixa, uso somente em instalações internas. O equipamento deverá estar em ambiente com umidade máxima de 80 % (que não possua qualquer tipo de exposição quanto a introdução de líquidos) e aconselháveis temperaturas ambiente inferiores a 30 °C.

Para fornecimento do sistema elétrico há tolerância de $\pm 10\%$ para a tensão elétrica nominal e $\pm 5\%$ sobre a frequência nominal.

A refrigeração do transmissor é realizada por fluxo de ar forçado que atravessa o transmissor no sentido frontal para traseiro. Para que haja a refrigeração adequada, não poderá haver obstáculos a distâncias inferiores 1,5 m da frente e traseira do equipamento, e 1,0 m de suas laterais.

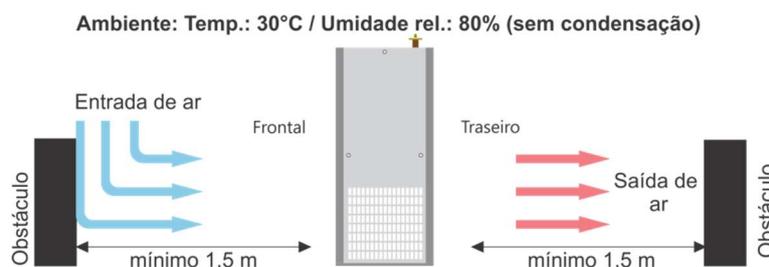


Figura 1: Condições de funcionamento

Nunca opere o equipamento com tampas removidas para a sua segurança e a do equipamento. Nenhum objeto que não seja destinado ao equipamento poderá ser introduzido em seus orifícios. Caso o sistema de ventilação venha ser obstruído poderá ocorrer dano ao equipamento ou o equipamento acionará o sistema de proteção e manterá o equipamento em potências reduzidas de operação até que hajam as condições necessárias para o seu funcionamento.

1.3 Segurança elétrica

As instalações elétricas deverão estar protegidas contra sobretensão, sobre corrente e surtos, em conformidade com as normas vigentes. Sendo que a instalação deverá ser realizada por pessoal habilitado. O primeiro ponto a ser conectado deverá ser o aterramento.

Antes de ligar o equipamento à rede elétrica as tensões deverão ser verificadas e confirmadas de acordo com a configuração do transmissor.

As instalações devem estar de acordo com as normas vigentes e na presença de qualquer dano a instalação o equipamento deverá permanecer desenergizado.

1.4 Funcionamento

O uso do produto requer instruções especiais e alta concentração durante as operações. Portanto, deve assegurar que as pessoas que operem o equipamento estejam à altura dos requerimentos necessários quanto às aptidões físicas, psíquicas e emocionais. O radiodifusor é responsável na seleção e treinamento de seus funcionários quanto à correta operação do produto.

1.5 Reparo e manutenção

A manutenção do equipamento deverá ser realizada somente por pessoa especializada e que possua autorização. Antes de manuseá-lo ou abri-lo é obrigatório desconectá-lo da rede elétrica, assim evitará qualquer possibilidade de choque elétrico.

As peças deverão ser substituídas por outra igual ou com mesmas especificações técnicas. Sendo que após cada mudança devem ser realizados os controles de revisão para garantir a segurança.

1.6 Eliminação

Para eliminação de peças, partes ou do equipamento as normas vigentes deverão ser verificadas afim de elidir quaisquer danos pessoal e ambiental.

Seção 2: Apresentação do transmissor

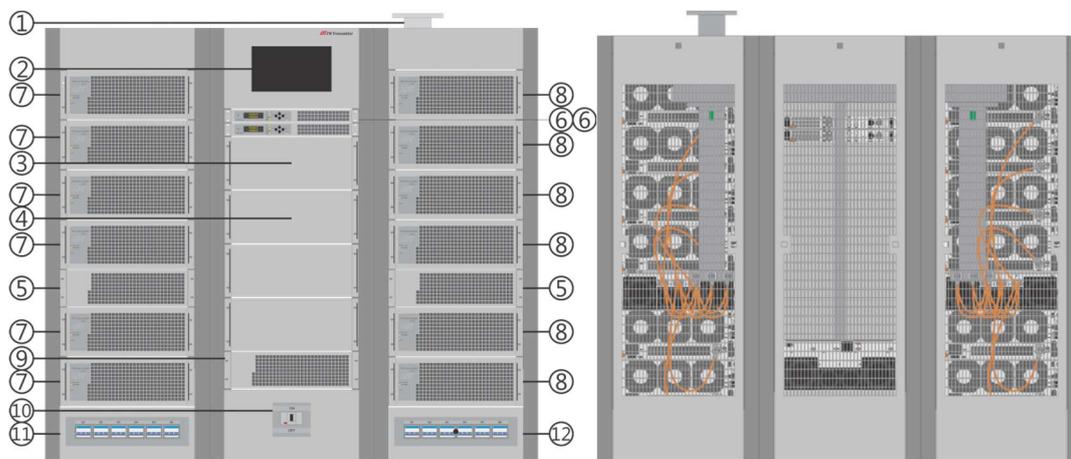
A linha de transmissores BT de FM é concebida de forma modular de maneira que cada modelo de transmissor tem a sua potência de saída final obtida a partir da soma de módulos básicos PA3K5S e PA3K5E.

A diferença entre o sufixo S e E que aparecem no final do código do modelo, indica a faixa de frequência de operação do módulo ou do transmissor. O sufixo S corresponde a todos os equipamentos BT de FM que operam na faixa standard entre 88 a 108MHz, já os com sufixo E correspondem aos equipamentos que operam na faixa estendida, ou seja, 76 a 87,9 MHz. É importante destacar que a nomenclatura apresentada vale para módulos e transmissores e não para placas eletrônicas onde o sufixo no modelo da placa indica a versão da mesma.

As estruturas mecânicas e eletrônicas são idênticas para os dois modelos de transmissores diferenciando-se apenas na faixa de frequência de operação de cada um. São montados em gabinetes padrão Rack 19 polegadas em estrutura metálica mista de alumínio e aço inox com acabamento nas cores padrão BT e pintura eletrostática de alta resistência a impacto.

Os transmissores FM36KS e FM36KE são constituídos basicamente por doze amplificadores de potência, um módulo de controle, uma CPU localizada na parte superior do Rack e também por três cargas de desequilíbrio.

O funcionamento do transmissor prevê uma rede integrada de sinais de controle e interfaceamento que será vista com mais detalhes a seguir.



1. Conector de antena 3.1/8";
2. CPU13.3 – Sistema embarcado;
3. Placa E281A (interna);
4. Híbrida HB1 e divisores Wilkinson SP1 e SP2 (Localização interna)
5. DL1360A - Carga de rejeição;
6. MC121S/E - Módulo excitador;
7. PA3K5S/E - Módulo amplificador de RF (grupo 1);

8. PA3K5S/E - Módulo amplificador de RF (grupo 2);
9. Carga de rejeição DL1341A;
10. Disjuntor de entrada.
11. Disjuntores do grupo 1 – módulos 1 ao 6;
12. Disjuntores do grupo 2 – módulos 7 ao 12;

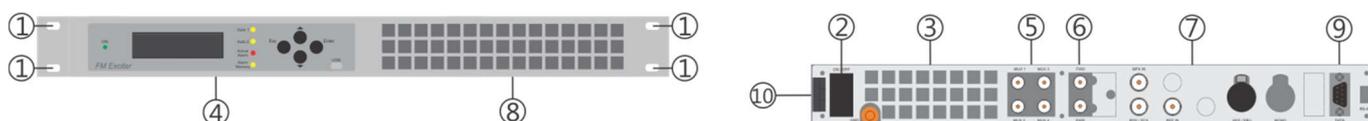
Figura 2: Apresentação do transmissor

2.1 Painel controle e status do equipamento



Figura 3: Apresentação do Painel de controle e Status do Equipamento

2.2 Módulo MC121S/E – Módulo de controle

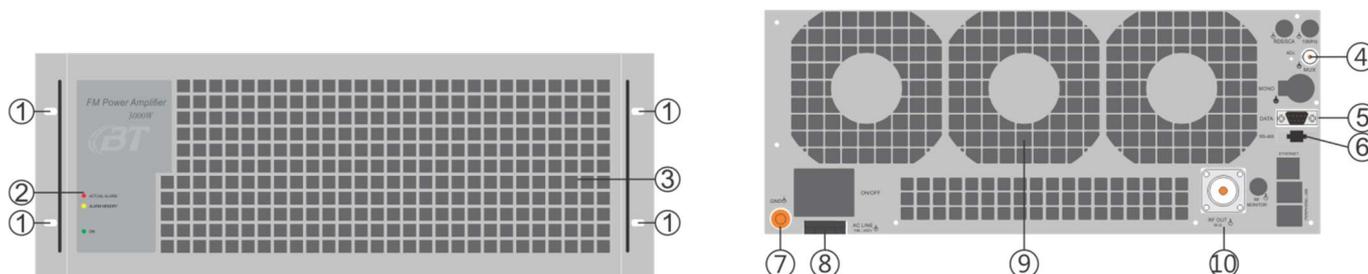


1. Ponto de fixação do módulo à estrutura do transmissor;
2. Interruptor ON/OFF;
3. Saída de ar;
4. Interface com informações gerais do transmissor;
5. Saída dos sinais de RF para os módulos;

6. Entrada de sinais de amostra de potência direta e refletida;
7. Entrada de sinais de composição do sinal modulado;
8. Entrada de ar;
9. Conexão sinais externos.
10. Entrada 220V AC;

Figura 4: Frontal e traseiro módulo MC121S/E

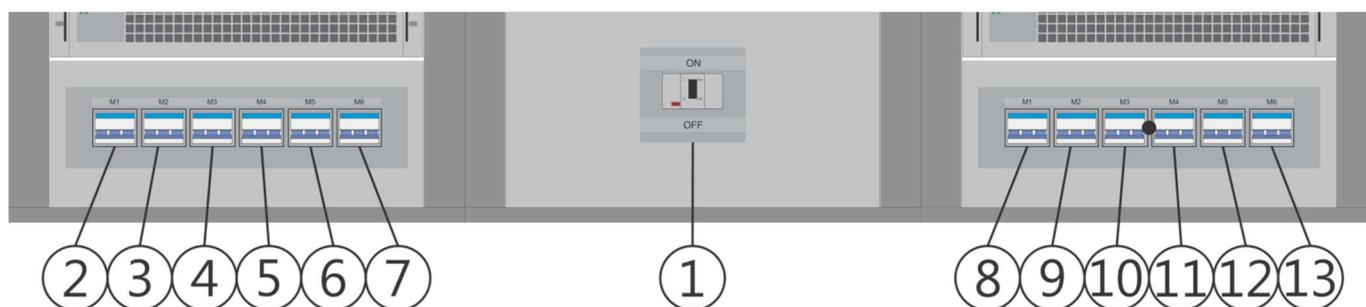
2.3 PA3K5S/E – Módulo amplificador de RF



1. Ponto de fixação do módulo à estrutura do transmissor;
2. Indicadores luminosos do sistema: Alarme atual, memória de alarme e módulo ligado;
3. Entrada de ar;
4. Entrada do sinal modulado;
5. Entrada de comando externos;
6. Comunicação serial RS-485
7. Ponto de conexão com sistema de aterramento.
8. Conexão AC;
9. Saída de ar;
10. Conexão de saída de RF;

Figura 5: Frontal e traseiro módulo PA3K5S/E

2.4 Disjuntores de proteção



1. Main - Disjuntor principal de entrada;
2. M1 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 1 – Module 1;
3. M2 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 2 – Module 2;
4. M3 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 3 – Module 3;
5. M4 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 4 – Module 4;
6. M5 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 5;
7. M6 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 6;
8. M7 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 7;
9. M8 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 8;
10. M9 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 9;
11. M10 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 10;
12. M11 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 11;
13. M12 - Disjuntor do módulo PA3K5S/E 5 – Module 12;

Figura 6: Disjuntores de proteção

Observações:

Seção 3: Instalações

O perfeito funcionamento do equipamento depende diretamente da qualidade da instalação a qual o mesmo encontra-se e o pleno atendimento a normatização e critérios específicos para instalações em unidades transmissoras de rádio frequência. Em nosso site encontra-se disponibilizado um guia prático para instalações que auxiliará em caso de dúvidas.

3.1 Sistema de aterramento

A Figura 7 representa o ponto de conexão do aterramento junto ao transmissor.

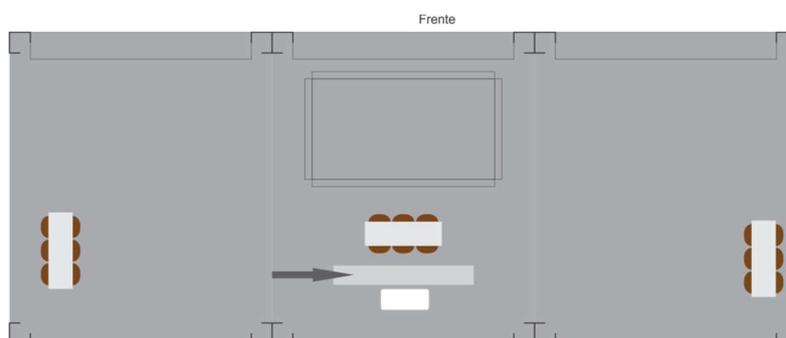


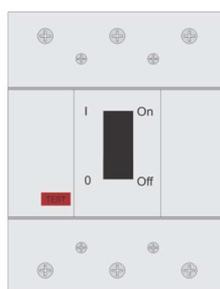
Figura 7: Ponto de conexão ao sistema de aterramento

Consultar o *Guia Orientativo de Instalações* disponível no site: www.btonlinter.com.br.

3.2 Conexão junto à rede elétrica

A conexão do transmissor junto a rede elétrica é realizada diretamente no disjuntor de entrada utilizando seus bornes inferiores, conforme Figura 8.

Disjuntor Main



R S T
Entrada

Figura 8: Sequência da entrada de rede

Consultar o *Guia Orientativo de Instalações* disponível no site: www.btonlinter.com.br.

3.3 Condicionamento do ambiente

Consultar o *Guia Orientativo de Instalações* disponível no site: www.btonlinter.com.br.

3.4 Montagem do transmissor

3.4.1 Disposição dos módulos

Os transmissores FM36KS e FM36KE estão equipados com módulos amplificadores de RF de 3,5 kW independentes. A potência nominal é o resultado da soma de cada módulo, portanto os transmissores serão compostos por 4 módulos. A Figura 6 representa a distribuição.

A colocação dos módulos deverá obedecer a ordem disposta na Figura 6, tendo o modulador na posição superior e os módulos amplificadores de RF logo abaixo. Todos deverão ser fixados nas colunas do equipamento utilizando os parafusos M4 fornecidos.

ATENÇÃO: Os módulos amplificadores de RF deverão obedecer a sequência descrita pelas etiquetas de identificação, onde o último dígito do número de série representa a posição de instalação. A inversão da sequência de módulos acarretará na conseqüente inversão da apresentação das medidas, quando verificadas na tela touch screen disposta no frontal do equipamento.

Todos os cabos encontram-se disponibilizados nas calhas de passagem localizadas próximo a parte traseira dos módulos.

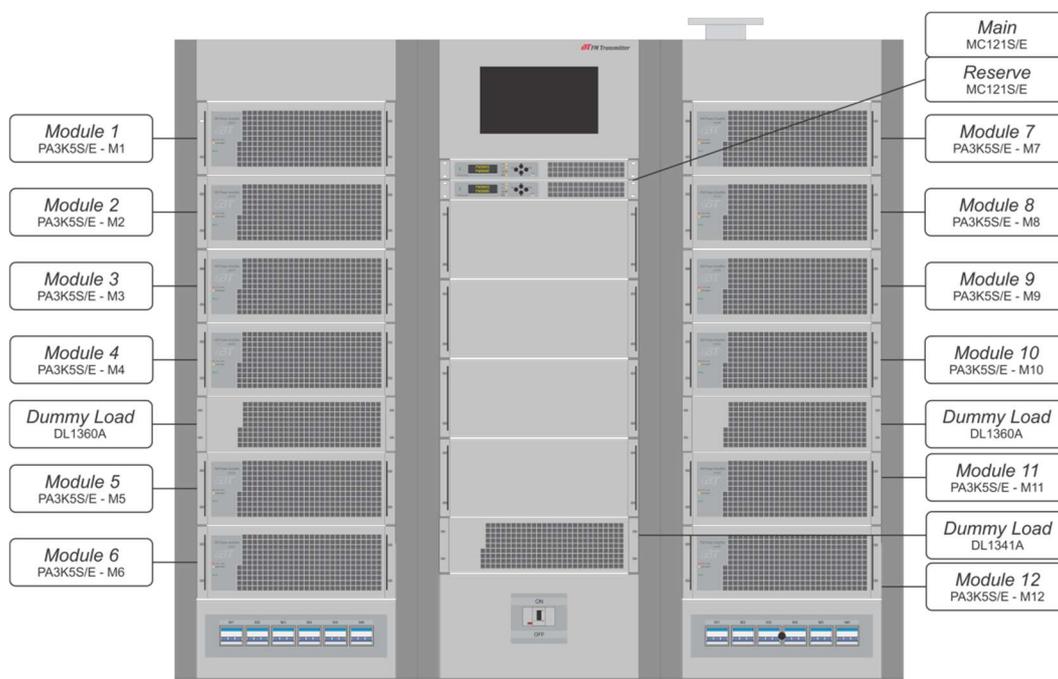
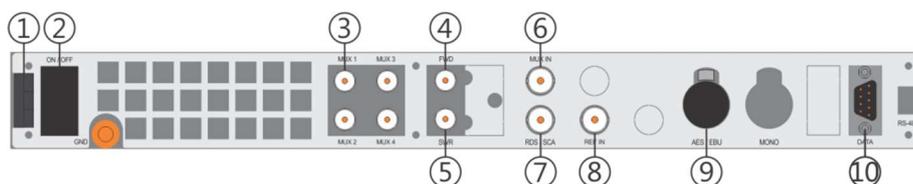


Figura 9: Distribuição dos módulos na estrutura

3.4.2 Conexões MD121S/E

O módulo MC124S/E possui suas conexões dispostas no painel traseiro descritos na Figura 10.

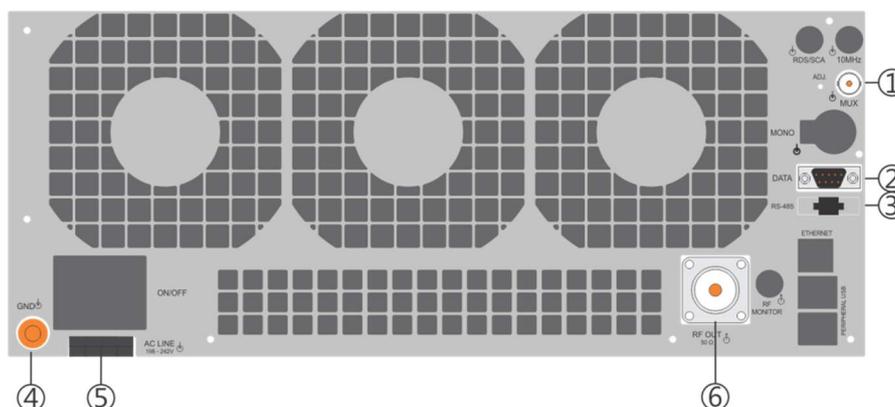


- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. AC Line: Entrada 220VAC; 2. ON/OFF: Interruptor Liga/Desliga; 3. RF 1: Híbrida HB1 e divisores Wilkinson SP1 e SP2; 4. FWD: Conexão sonda potência direta; 5. SWR: Conexão sonda potência refletida; 6. MPX IN*: Entrada de sinal modulado; 7. RDS/SCA*: Entrada de sinal de RDS/SCA; | <ol style="list-style-type: none"> 11. REF IN*: Entrada externa de sinal de 10 MHz para referência do oscilador; 12. AES/EBU*: Entrada de sinal digital no padrão AES/EBU; 13. MONO*: Entrada de sinal analógico do canal esquerdo ou monofásico; 14. DATA: Conexão dos dados de gerenciamento do transmissor. |
|---|--|

Figura 10: Conexões MD121S/E

3.4.3 Conexões do módulo PA3K5S

Os conectores de interligação interna ao equipamento e conexão externa estão localizados na parte traseira do Amplificador de RF. A Figura 11 descreve os pontos de interconexões do transmissor.



- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. RF in: Entrada do sinal de RF oriundo do módulo MC121S/E; 2. DATA: Conexão interligação de comandos de controle; 3. RS-485: Conexão para rede de comunicação serial em protocolo RS-485; | <ol style="list-style-type: none"> 4. GND: Conexão com o sistema de aterramento; 5. AC Line: Ponto de conexão do com a energia elétrica; 6. RF OUT: Conector de potência para saída de RF. |
|--|--|

Figura 11: Conexões MD121S/E

3.4.4 Somador

O sinal resultante de RF na saída do transmissor é combinação individual de potência fornecida por cada módulo amplificador de potência PA3K5S/E.

Os modelos FM24KS e FM24KE possuem duas etapas de soma, combinadas por técnicas diferentes de, Híbrida e Wilkinson. Este processo possui a seguinte estrutura:

- **Primeira etapa – Transformador Wikinson:** O transmissor é dividido em duas partes, facilmente visualizadas pelo conjunto de módulos presentes no lado esquerdo e lado direito, portanto dois somadores: lado esquerdo (módulos 1, 2 e 3); e direito (módulos 4, 5 e 6). Portanto, os três módulos amplificadores tem entrada no mesmo ponto e no final do somador está presente o sinal resultante final de 9 kW. Para esse modelo de soma faz-se necessária a presença de uma carga de rejeição (DL1330) com o intuito de absorver qualquer diferença de potência ou fase presente em cada entrada do somador.
- **Segunda etapa – Transformador Híbrida:** O estágio final da etapa de soma é composta por um transformador do tipo híbrido que realizará a soma dos dois sinais de 9kW oriundos dos somadores Wilkinson 1 e 2. O resultado será uma saída de 18 kW e outra de rejeição que absorverá a diferença de fase e potência presente entre os sinais.

O somador é um transformador tipo Wilkinson que possui a propriedade de realizar a combinação dos sinais presentes em suas entradas. Portanto, as saídas RF OUT dos PA3K5S/E são interconectadas ao somador de acordo com a Figura 12.

A conexão pode ser intercambiável, respeitando a melhor formatação do cabo. Tal fato só é possível devido o somador ser do tipo Wilkinson simétrico.

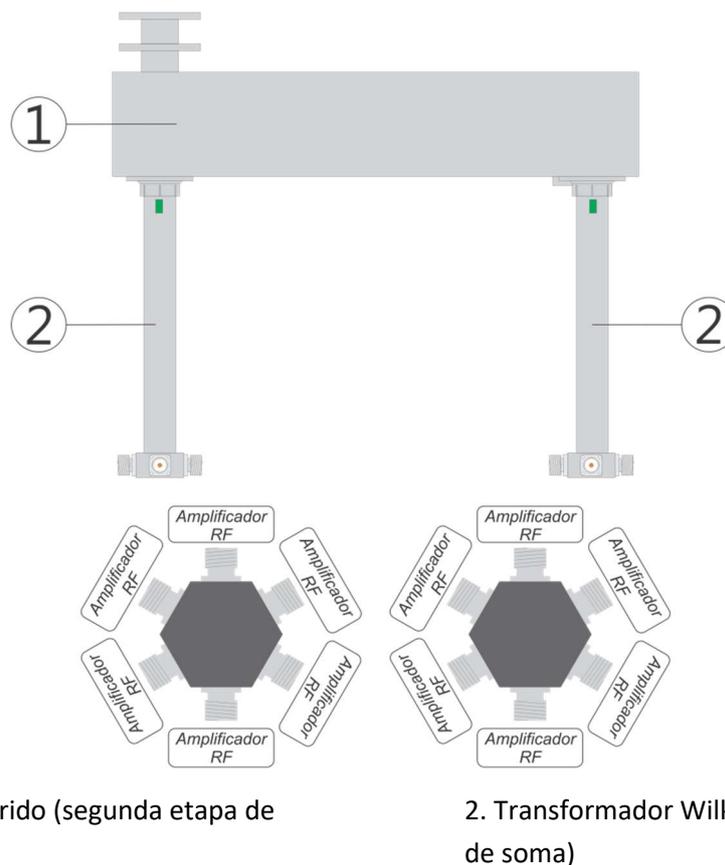


Figura 12: Entradas somador Wilkinson

ATENÇÃO: Em nenhuma hipótese os cabos poderão ser cortados.

3.4.5 Conexão de saída (RF OUT)

Na estrutura superior do transmissor encontra-se o conector de saída de potência do equipamento, no padrão EIA 3.1/8". O cabo de RF oriundo da antena deverá estar conectado no mesmo padrão, e fixado no conector de RF com quatro parafusos.



Figura 13: Conector RF OUT EIA 1.5/8"

ATENÇÃO: O conector de RF não poderá ser desmontado, manuseado e/ou alterado, sob pena de dano irreparável na operação.

Observações

