

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	1	de	37

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição das alterações
a	20/02/2014	--	Emissão inicial.
b	04/04/2014	--	Atualização de Referências e renumeração de fotos.
c	29/09/2014	--	Inserção de procedimento, atualização de referências e renumeração de fotos, atualização do procedimento de aplicação em BT e equipe de operação, Planejamento e Desligamento e
d	08/06/2017	--	Alteração dos aprovadores.
e	28/03/2018	--	Alteração do verificador

Distribuição de Cópias: Conforme controle e distribuição de cópias

Elaborado por:	Editado por:	Verificado por:
Claudemir Jorge/Edmilson Dias/Marcelo Youssef/Nilson Heitor/Edson Wander/Dilermando Aguiar	Cláudio Antônio G. Santos	Emerson de Sales da Cruz
Recomendado por:	Recomendado por:	Aprovado por:
Vanessa de Oliveira Costa Lyra	Claudinei Jeremias Avila	Humberto Donisete Faria

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	2	de	37

1. OBJETIVO

Esta instrução tem como objetivo orientar os executantes sobre os critérios para planejamento de aplicação, preparação e operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel - UGTM.

2. APLICAÇÃO

Esta instrução aplica-se a todas as Gerências Regionais de Operação e Manutenção, nos processos de construção, operação e manutenção dos circuitos de baixa e média tensão.

3. REFERÊNCIAS

- NR-06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-35 - Trabalho em Altura;
- IT-SESMT-4.3.1-001 Metodologia Hira Cemig;
- ND - 0.2 - Análise e Controle dos Riscos;
- ND-4.61 – Critérios de Inspeção de Segurança, Construção, Operação e Manutenção de Redes Aéreas;
- DPR-45/2000 – Requisitos Mínimos de Adequação Ambiental;
- 02.111-EG/EA-007a – Especificação Técnica Unidade Móvel de Geração Distribuída;
- IT-RD 00025 – Métodos de Trabalho em Altura;
- IT.G.02.01-002/e Matriz de Identificação e Caracterização de Aspectos e Avaliação de Impactos Socioambientais – DDC;
- IT-G.02.01-001/a Diretrizes e Controles Ambientais;

As demais normas e procedimentos não listados acima e necessários para a execução da tarefa deverão ser pesquisados e utilizados.

4. DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

- UGTM – Unidade de Geração e Transformação Móvel
- COD – Centro de operação da Distribuição
- BT – Baixa Tensão
- MT – Média Tensão.
- DRA – Dispositivo de Religamento Automático
- TDR – Terminal Desconectável Reto
- TME – Terminal Modular Externo

5. RESPONSABILIDADES E AUTORIDADES

Cabem aos coordenadores, supervisores e técnicos dos processos exigirem a prática desta instrução, durante as etapas de planejamento, preparação e operação da UGTM, bem como garantir o treinamento do teor desta aos empregados envolvidos na sua aplicação em campo.

Cabe aos líderes, encarregados de equipes e executores orientar, aplicar e cumprir os critérios desta instrução.

6. IDENTIFICAÇÃO E MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS E IMPACTOS

A identificação de perigos, a avaliação de riscos, definição dos controles de segurança e saúde, bem como os aspectos e impactos relativos ao meio ambiente nos processos e suas respectivas atividades dos núcleos, com ou em processo de certificação, deverão ser verificados em consonância com o documento IT-SESMT-4.3.1-001. Para as demais áreas deverão ser utilizadas as instruções dos documentos IT-SESMT-4.3.1-001 e DPR-45/2000.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	3	de	37

7. DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1- Constituição da Unidade de Geração e Transformação Móvel - UGTM:

- Grupo motor-gerador de 500kVA;
- Quadro de Acionamento, Monitoramento e Sincronismo do Gerador, Controles da Proteção e medição em média e baixa tensão;
- Terminais de saída de Baixa Tensão;
- Terminais de saída de Média Tensão;
- Transformador a seco de 500 kVA;
- Transformadores de Corrente e Transformadores de Potencial para medição;
- Transformadores de Corrente e Transformadores de Potencial para proteção;
- Medidor de multi-grandezas;
- Relé para proteção do circuito de Média Tensão;
- Disjuntor de Média Tensão;
- Disjuntores de baixa tensão;
- Cabos isolados de MT – Classe 15 kV;
- Carretel de acondicionamento dos cabos de média tensão;

7.2 – Motor-Gerador

7.2.1 - O gerador é do tipo síncrono 500kVA, 220/127v, 60Hz, trifásico, produzindo tensões equilibradas na frequência de 60 Hz;

7.2.2 - O motor do gerador é de combustão interna, sistema de injeção eletrônica, combustível Diesel ou Biodiesel B-2, sistema de exaustão e sistema completo de partida;

7.2.3 - O tanque de combustível tem indicador de nível e capacidade de 500 litros permitindo o funcionamento contínuo da Unidade, durante 06 horas, no mínimo, a plena carga.

7.3 – Saídas de Suprimento de Energia

7.3.1 - A Unidade possui duas saídas para suprimento de energia elétrica, sendo uma de baixa tensão (220/127V) (Foto 1) e outra de média tensão (13.800V) (Foto 2);



Foto 1



Foto 2

7.3.2 – A saída de baixa tensão é composta de uma barra de cobre que permite a conexão de condutores com terminal cabo/barra. Esta barra contém indicações de fases A, B, C e neutro nas terminações (foto 3);

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	4	de	37

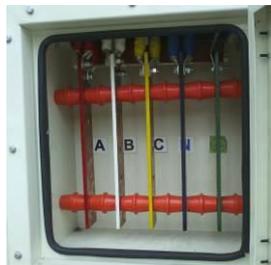


Foto 3

7.3.3 – A saída de media tensão está equipada com terminações do tipo desconectáveis de 200A para conexão de cabo isolado tipo multipolar – classe 15 kV - SEÇÃO 50MM2, XLPE (foto 4).



Foto 4

7.4 - Painel de Acionamento, Monitoramento e Sincronismo do Gerador, Controles da Proteção e medição em média e baixa tensão;

A unidade possui um sistema de controle, acionamento e monitoramento do funcionamento do gerador, controle e monitoramento do sincronismo entre gerador e o sistema elétrico da CEMIG. Possui ainda sistema de proteção de média tensão, sistema de medição de energia de média tensão, sistema de proteção térmica do transformador, botoeiras para operação dos disjuntores de média e baixa tensão e botoeira para parada de emergência.

7.5 – Transformador

A unidade possui um transformador trifásico a seco, com potência de 500 kVA, tensão na baixa tensão 220/127V e média tensão 13.800V, com a configuração de estrela aterrado na média tensão e triângulo na baixa tensão e possui relé para proteção térmica.

O transformador está isolado dos demais componentes da unidade, através de uma barreira de proteção, como medida de proteção coletiva dos trabalhadores, visando atender aos itens 10.2.8 e 10.4.1 da Norma Regulamentadora nº 10;

Existem barreiras para proteção térmica dos outros componentes e sistema de ventilação forçada visando dissipar o calor produzido pelo transformador.

7.6 – Transformadores de Corrente e de Potencial

A Unidade possui no circuito de média tensão, uma bancada de TC's e TP's que são utilizados para o sistema de proteção, medição e para o monitoramento das cargas do circuito de média tensão alimentado. Estes equipamentos estão de acordo com as especificações técnicas 02.118-CEMIG-300 e 02.118-CEMIG-301.

7.7 – Medidor de Multi-Grandezas

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	5	de	37

A unidade possui um medidor de multi-grandezas, com a visualização do display e com capacidade de medir e armazenar em sua memória de massa as grandezas de potência ativa, aparente, reativa, consumo em KWH, corrente, tensão, frequência e fator de potência.

7.8 – Relé de Proteção do Circuito de Média Tensão

A unidade possui um relé para proteção do circuito de média tensão, com atuação pelas funções de sobre corrente instantânea e temporizada, sub e sobre tensão, sub e sobre frequência. Possui as características adicionais, conforme especificação ET20000 ER/SE 6043B.

7.9 – Disjuntor de Média Tensão

A unidade possui um disjuntor no circuito de Média Tensão, com interrupção a vácuo conforme Norma IEC 62271-100, que atua com as proteções do relé de média tensão e o seu acionamento e feito pelo seu painel frontal da unidade. O disjuntor possui um sistema independente de alimentação elétrica nos circuitos de abertura e fechamento.

7.10 - Carretel para Acondicionamento dos Cabos de Média Tensão

A unidade possui um carretel metálico articulado para enrolamento e acondicionamento do cabo isolado de média tensão. O carretel possui sistema de acionamento mecânico, permitindo que um operador, através de alavanca de comando, faça seu giro para enrolar e desenrolar os cabos. Possui ainda uma trava para sua imobilização na posição de repouso.

7.11 - Sistema de Aterramento da Unidade

Todos os equipamentos da unidade têm suas carcaças interligadas e ligadas ao container de forma a equipotencializar todo o conjunto ao sistema de aterramento.

7.12 - Container

O container da unidade é metálico, padrão marítimo, com comprimento externo de 6,10 m, altura interna útil de 2,60 m e largura externa de 2,4 m. Possui tratamento acústico, de forma que o nível máximo de ruído seja de 85 db a 2 metros de distância, com a Unidade funcionando a plena carga. Contém sistema que permite seu içamento através guindaste de forma equilibrada considerando o centro de gravidade do conjunto. Todas as portas do container são providas de vedação contra poeira, água, insetos etc. Possui sistema de iluminação interna.

8. CUIDADOS E CONSERVAÇÃO

Caberá a gerência de operação e manutenção da região onde a UGTM estiver atendendo, designar os técnicos encarregados pela operação da UGTM.

Somente poderá ser encarregado da operação da UGTM, o técnico devidamente treinado para esta função;

O técnico encarregado da operação da UGTM será o responsável por todas as etapas de campo da UGTM. Deverá fazer todas as verificações do mesmo, antes de colocar a unidade em funcionamento e autorizar a entrada em operação da unidade.

8.4 - Transporte:

Antes de movimentar com a UGTM, o motorista deverá verificar a fixação do container ao caminhão e a correta fixação do carretel de cabos, deverá verificar no interior do mesmo, a correta fixação de todos os equipamentos e ferramentas.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	6	de	37

A forma de dirigir/conduzir o caminhão deve ser diferenciada em função da elevação do centro de gravidade, o que em curvas tende a tornar o veículo mais instável. A velocidade deve ser compatível com a nova realidade do veículo e equipamento transportado. Acelerações demasiadas deverão ser evitadas, de modo a bloquear movimentos abruptos na unidade;

Em estradas com más condições de conservação, os cuidados na condução do caminhão deverão ser redobrados a fim de preservar a integridade da unidade;

Após estacionar o veículo no local dos trabalhos, deverá ser feita uma verificação minuciosa no interior do mesmo, para verificar a integridade dos equipamentos componentes e circuitos elétricos. Caso seja identificado algum dano, deverá ser feita comunicação com a SA/LD (logística de apoio a linhas e redes), antes de colocar o equipamento em operação.

Nota: Não poderá ser transportado nenhum tipo de material ou ferramenta no interior do container, a fim de evitar danos aos componentes da unidade.

8.5 - Operação:

Para situações de operação em radial ou operação em paralelo CEMIG com uma UGTM, a equipe deverá ser formada por, no mínimo, dois operadores. Para situação de operação com duas UGTM's em paralelo entre si, o mínimo deverá ser de três operadores.

Não poderá ser feita nenhuma alteração na montagem interna dos equipamentos, circuitos e ajustes das proteções da UGTM pelas gerências regionais;

A unidade não poderá ser colocada em funcionamento com as portas de ventilação fechadas;

A unidade não poderá ficar sem supervisão de um técnico/eletricista treinado para operação da UGTM, durante o período que estiver em operação;

Nos atendimentos através do circuito de média tensão, a unidade não poderá ser colocada em operação sem que exista um meio de comunicação com o COD;

Durante toda a operação da UGTM, atentar permanentemente com relação a transeuntes e terceiros próximos a Unidade, evitando a aproximação e invasão da área isolada dos serviços.

9. PLANEJAMENTO DE APLICAÇÃO

Caberá à equipe regional solicitante:

9.1 – Realizar medição de corrente, com RE1000 ou de forma instantânea através de alicate volt-ampérimetro, no circuito a ser atendido para avaliar a capacidade da Unidade de atender as cargas solicitadas, respeitando a capacidade máxima de fornecimento do equipamento (15A na MT ou 1000A na BT);

Nota 1: Esta medição é imprescindível para garantir a correta aplicação do percentual de potência a ser incrementado na unidade, quando da realização do paralelismo com a rede da concessionária. Ver tabela da página 19.

Nota 2: A medição deverá ser feita no ponto de seccionamento do circuito, visando pegar uma amostra total da carga.

Nota 3: Não sendo possível realizar a medição, poderá ser utilizada a informação do GEMINI.

9.2 – Verificar a sequência de fases do circuito, para a correta conexão dos cabos da UGTM;

Nota: A informação da sequência de fases é imprescindível para atendimento com a UGTM em modo radial.

9.3 – Avaliar o local de instalação, logística de transporte, abastecimento da Unidade e o meio de comunicação entre a UGTM e o COD;

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	7	de	37

9.4 - A unidade deverá ser instalada em terrenos planos. Na impossibilidade desta condição, é permitida uma inclinação máxima de 20°;

9.5 - O trecho a ser alimentado pela UGTM não poderá conter bancos de capacitores. Nos casos onde houver, será necessário desligá-los antes da utilização da UGTM.

9.6 – O COD deverá prever necessidade de redução de carga para os casos onde a UGTM não consiga atender toda a carga solicitada.

10. PREPARAÇÃO

10.1 – Segurança:

Para garantir a segurança dos operadores e do sistema, a correta instalação do equipamento e sua preservação, as seguintes precauções deverão ser tomadas:

10.1.1 – Os serviços de instalação e manutenção deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com a utilização dos equipamentos apropriados;

10.1.2 - Deverão ser tomadas as devidas precauções contra quedas, choques físicos e / ou riscos à segurança dos operadores do equipamento;

10.1.3 - Não toque nos conectores ou barramentos de entradas e saídas, mantendo-os sempre isolados do restante do circuito de potência e comando;

10.1.4 - O trecho a ser energizado não poderá conter nenhuma outra fonte de energia para alimentação em paralelo com a UGTM;

10.1.5 – Antes do deslocamento da UGTM para o local da tarefa, deverá ser feito um check-up das condições operativas da Unidade (conforme anexo 01);

10.1.6 - Fatores relativos ao local de instalação, tais como: arborização, trânsito intenso, fluxo de máquinas e implementos em áreas rurais, cruzamento em vias e fluxo de pessoas próximas ao local de instalação, deverão ser analisados de maneira a não comprometer a segurança de terceiros, da equipe executora e a integridade da Unidade.

10.2 – Atendimento a circuitos de baixa tensão:

Caberá ao supervisor e programador dos serviços:

10.2.1 – Levantar a carga a ser atendida e especificar os cabos e o ajuste do disjuntor de baixa tensão da UGTM, conforme (anexo 06);

10.2.2 – Identificar o local a ser instalada a UGTM, caso exista alguma dúvida quanto ao local de instalação, visitá-lo previamente e avaliar sua condição para instalação e operação da Unidade;

10.2.3 – Fazer os ajustes nos disjuntores de baixa tensão da UGTM e verificar se os cabos de BT a serem instalados estão conforme especificado.

10.3 – Atendimento a circuitos de média tensão:

10.3.1 – Caberá à área de programação do COD sugerir o ponto estratégico do circuito para a instalação da Unidade, considerando o número de consumidores envolvidos, a carga a ser atendida e tempo de desligamento;

10.3.2 - Após a análise da área de programação do COD, sugerindo o local a ser instalado a UGTM, caberá a equipe regional, caso exista alguma dúvida quanto ao local de instalação, visitá-lo previamente e avaliar a condição do mesmo para instalação e operação da Unidade;

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	8	de	37

10.3.3 - Verificar as informações contidas na programação da tarefa e certificar-se de que estão condizentes com a situação em campo, principalmente quanto aos equipamentos manobrados;

10.3.4 – Preparar a estrutura com o arranjo provisório, cruzeta auxiliar (foto05) ou a cruzeta da própria estrutura (foto 05A), jumpers e chaves lâminas no poste da conexão da UGTM à rede, conforme exemplos abaixo; Fotos 05 e 05A.

Nota 01: *O arranjo provisório poderá ser instalado no dia anterior a aplicação da UGTM, porém deverá ficar sem as lâminas by-pass. Na parte inferior de cada chave deverá ser instalada uma alça para estribo fechada 1/0 (código: 374893), para conexão dos cabos da UGTM.*

Nota 02: *No dia da aplicação da UGTM, deverá ser feito teste de ausência de tensão na parte inferior das chaves lâminas antes de conectar os cabos de MT da UGTM. Os cabos só poderão ser conectados na parte inferior das chaves lâminas após estarem conectados na saída de MT da UGTM.*

Nota 03: *Em situações especiais, quando não for possível a instalação do arranjo provisório e quando o atendimento for na opção radial, poderá ser feita a conexão dos cabos da UGTM diretamente na rede da Cemig, desde que as condições da rede permitam e a segurança dos operadores sejam garantidas (Foto 05 B).*

Nota 04: *Quando a bitola do cabo for 4 AWG - CA, não é permitida a conexão dos cabos da UGTM diretamente na rede da Cemig, neste caso, a instalação do arranjo provisório é obrigatória.*

Nota 05: *Quando o atendimentos for na opção de paralelismo com a rede da Cemig, o arranjo provisório é obrigatório.*



Foto 05



Foto 05 A



Foto 05 B

11. OPERAÇÃO (AÇÕES E MÉTODOS)

11.1 – No dia do desligamento, a equipe deverá chegar ao local da tarefa com antecedência mínima de 01 hora para procedimentos gerais de preparação e testes da Unidade;

11.2– Sinalizar e isolar a área a ser trabalhada com cones, cordas e bandeirolas, abrangendo o caminhão, o poste e também algum veículo de apoio (caminhonete), conforme ND-4.51;

11.3 – Fazer análise de risco por escrito da tarefa a ser executada;

11.4 – Fazer check-up da Unidade (conforme anexo 01);

11.5 - Verificar a sequência de fases no ponto do circuito onde a UGTM será instalada para que os cabos da Unidade sejam conectados na mesma sequência da rede.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	9	de	37

11.6 – Atendimento a circuitos de baixa tensão:

11.6.1 – Verificar se o circuito a ser alimentado está desenergizado e ou desenergizar o mesmo;

11.6.2 – Conectar os cabos da UGTM ao circuito de BT a ser alimentado;

11.6.3 – Caso tenha sido instalado, retirar aterramento temporário no circuito a ser atendido;

11.6.4 – Ligar o gerador e respectivo circuito interno de baixa tensão (conforme anexo 06);

11.6.5 – Monitorar permanentemente a condição de alimentação do circuito: corrente por fase, tensão e frequência. Este monitoramento deverá ser feito durante todo o tempo da operação da UGTM, sendo que alterações expressivas devem ser comunicadas ao supervisor do serviço.

11.7 – Atendimento a circuitos de média tensão:

11.7.1 – Fazer contato com o COD informando a localização e o início das atividades;

11.7.2 – Fazer aterramento provisório conforme (anexo 02);

11.7.3 – Interligar o neutro da UGTM ao aterramento provisório e conectá-lo ao neutro do circuito da rede a ser alimentada;

11.7.4 – Desenrolar o cabo de Média Tensão do carretel, deixando-o, no mínimo, uma volta enrolada no carretel para tirar o peso do cabo quando da conexão dos TDR's;

11.7.5 – Conectar os TDR's do cabo de média tensão à saída de média tensão da UGTM, obedecendo à sequência de fases marcadas nos cabos; Foto 06



Foto 06

11.7.6 – Fazer uma fixação provisória do cabo isolado de MT no poste da conexão da UGTM à rede, a fim de eliminar o esforço mecânico da conexão do TME à chave lâmina; Foto 07



Foto 07

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	10	de	37

11.7.7 – Conectar os TME´s do cabo de média tensão nos terminais inferiores das chaves lâminas instaladas na estrutura provisória; Foto 07A



Foto 07A

11.7.8 – Solicitar o bloqueio do DRA ao COD regional;

11.7.9 - Conectar os jumper's dos terminais superiores das chaves lâminas à rede de MT obedecendo à sequência de fases, mantendo as chaves do arranjo sem as lâminas;

11.8 – Operação da UGTM em Radial - Seguir os procedimentos do anexo 03.

11.9 – Operação da UGTM em Paralelo com a rede Cemig - Seguir os procedimentos do anexo 04.

11.10 - Operação envolvendo 02 UGTM's interligadas - Seguir os procedimentos do anexo 04-A.

12. RETIRADA

12.1 Desligamento e retirada da UGTM nos atendimentos de BT - Seguir os procedimentos do anexo 07.

12.2 Desligamento e retirada da UGTM nos atendimento de MT - Seguir os procedimentos do anexo 05.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	11	de	37

ANEXO 01: CHECK-UP DAS CONDIÇÕES OPERATIVAS DA UNIDADE MÓVEL:

- 01 – Verificar o nível de óleo do motor através da abertura localizada atrás do painel de controle;
- 02 - Verificar o nível de água do radiador do motor localizado sobre o radiador;
- 03 – Fazer inspeção visual interna em toda a unidade verificando possíveis condutores e/ou equipamentos soltos, frouxos ou desconectados;
- 04 - Fazer inspeção visual nas conexões dos cabos de BT, MT e aterramento;
- 05 - Verificar a correta fixação dos componentes da unidade.
- 06 - Verificar o abastecimento de combustível e fazer dreno da água decantada no tanque.

Nota: O dreno da água decantada no tanque deve ser feito através do registro instalado no tanque e depois de aproximadamente ½ hora que o gerador estiver parado (tempo estimado para decantar a água). Deverão ser drenados, no mínimo, 2 litros de diesel e o mesmo deverá ser colocado em um recipiente para posterior descarte.

- 07 - Verificar a presença de água ou ar no filtro localizado na frente do motor (fotos 8 e 8A).



Foto 8



Foto 8A

Nota 1: Caso haja presença de água deverá afrouxar o parafuso inferior (foto 8B) e afrouxar o parafuso superior (foto 8C) para eliminar a água.



Foto 8B



Foto 8C

Nota 2: Após eliminar a água, retirar a tampa superior do filtro para completar o diesel (fotos 8D e 8E).



Foto 8D

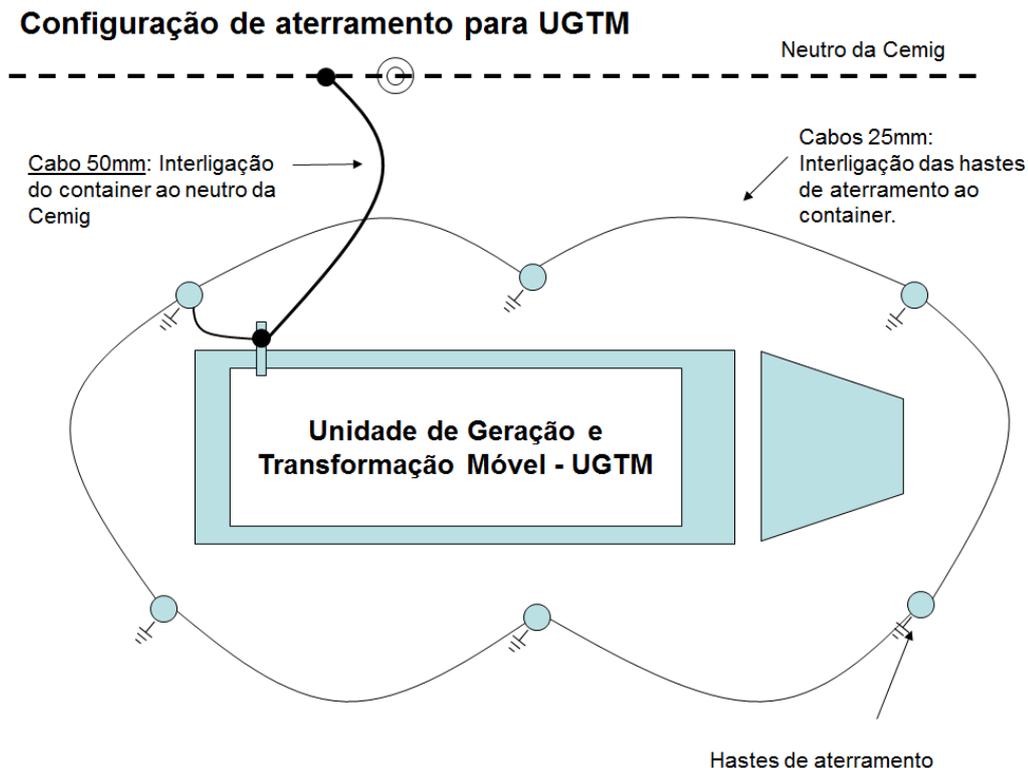


Foto 8E

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
	Revisão e				
	Folha	12	de	37	

ANEXO 02: ATERRAMENTO PROVISÓRIO DA UNIDADE

Fazer a configuração do aterramento provisório de acordo com o esquema a seguir:



Nota: Esta configuração poderá ser modificada a critério do técnico responsável pela operação da UGTM, caso a condição do terreno, principalmente na área urbana, não permita fincar todas as hastes previstas. No entanto, recomendamos não instalar menos de 3 hastes de aterramento, visto que, a principal função da malha instalada ao redor da unidade é garantir o mesmo potencial entre a carcaça da UGTM o solo, visando a segurança dos operadores que ficam transitando próximos do mesmo.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	13	de	37

ANEXO 03: LIGAÇÃO DA UNIDADE PARA OPERAÇÃO EM RADIAL NA REDE DE MT

01 – Abrir e travar os compartimentos de entrada e saída de ar do container; Fotos 09, 10 e 11



Foto 09



Foto 10



Foto 11

02 – Desativar o botão de emergência na porta do painel de controle (Foto 12).



Foto 12

03 – Ligar os disjuntores termomagnéticos no interior do painel de comando; Foto 13



Foto 13

04 – Certificar que os disjuntores 01, 02 estão na posição 0 (OFF); Foto 14



Foto 14

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	14	de	37

05 – Colocar a chave seletora na posição 0 (zero) operação radial; Foto 15



Foto 15

05 – Confirmar/selecionar modo de operação semi-automático através do botão “MODE” localizado à direita do controlador DEIF; Foto 16, depois voltar a tela principal clicando na tecla BACK;



Foto 16

07 – Certificar e deixar o disjuntor de MT na posição desligado botoeira verde “desliga”; Foto 17

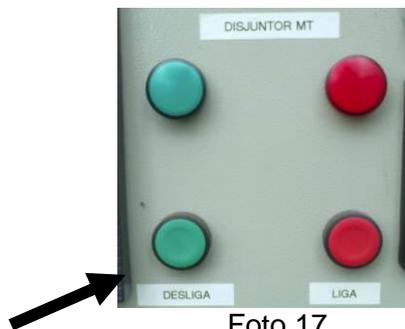


Foto 17

08 – Ligar o conjunto motor/gerador através do botão “start” no painel frontal do controlador DEIF; (Foto 18) e manter a UGTM em funcionamento, sem outras operações, por aproximadamente 02 minutos para pré-aquecer o conjunto motor-gerador. A temperatura mínima do motor/gerador, para iniciar outros procedimentos, deverá estar em 65°C. (Foto 18A)



Foto 18



Foto 18A

09 – Efetuar verificações gerais de funcionamento em vazio através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor e etc.);

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	15	de	37

10 – Fechar o disjuntor 1 através da tecla de fechamento na tela de comando do controlador DEIF; Foto 19

OBS: NUNCA FECHAR O DISJUNTOR 1 MANUALMENTE, SOMENTE ATRAVÉS DO CONTROLADOR DEIF.



Foto 19

11 – Verificar status do disjuntor 01 fechado através do led (ON- aceso verde) na tela de comando do controlador DEIF;

12 – Fechar as chaves lâminas da estrutura provisória;

13 – Neste ponto a UGTM está pronta para energizar o circuito. Após receber autorização do COD, pressionar a botoeira vermelha “liga” do disjuntor de MT na parte frontal da porta do quadro de comando e verificar se o mesmo fechou através do sinaleiro vermelho; Foto 20

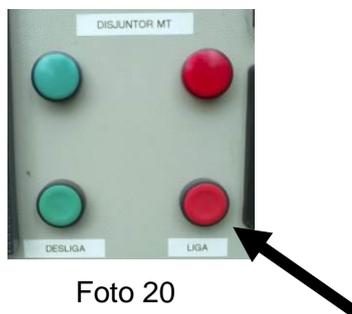


Foto 20

Nota 1: A corrente máxima que a UGTM suporta para energização inicial, no modo radial, é em torno de 5A. Depois de energizar esta carga inicial, poderá acrescentar mais cargas para serem atendidas (até o limite de 15A), se for o caso.

Nota 2: Caso a unidade não suporte a energização total do circuito (talvez porque a corrente é maior que 5A), tentar energizar o circuito fase por fase, conforme itens de 14 a 17.

14 – Desligar as chaves lâminas da estrutura provisória.

15 – Fechar o disjuntor 1 conforme foto 19.

16 – Fechar o disjuntor de MT conforme foto 20.

17 – Fechar as chaves lâminas da estrutura provisória (fase por fase). O tempo entre o fechamento de uma fase e outra deverá ser inferior a 30 segundos para que o controlador DEIF não desligue a UGTM por desequilíbrio.

Nota 3: Ainda assim, caso a unidade ainda não suporte a energização da carga solicitada, será necessário reduzir a carga, eliminar o alarme de sobrecarga do controlador DEIF, acionando as teclas “info” e “sel” respectivamente e recomeçar todo o procedimento do anexo 03. A redução de carga deverá ser prevista na fase de planejamento e é de responsabilidade do COD (item 9.6).

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	16	de	37

ANEXO 04: LIGAÇÃO DA UNIDADE PARA OPERAÇÃO EM PARALELO NA REDE DE MT

01 – Abrir e travar os compartimentos de entrada e saída de ar do container; Fotos 21, 22 e 23



Foto 21



Foto 22



Foto 23

02 – Desativar o botão de emergência na porta do painel de controle (Foto 24).



Foto 24

03 – Ligar os disjuntores termomagnéticos no interior do painel de comando; Foto 25



Foto 25

04 – Certificar que os disjuntores 01, 02 estão na posição 0 (OFF); Foto 26



Foto 26

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	17	de	37

05 – Colocar a chave seletora na posição 1 - operação Paralelo; Foto 27



Foto 27

06 – Confirmar/selecionar modo de operação semi-automático através do botão “MODE” localizado à direita do controlador; Foto 27, depois voltar a tela principal clicando na tecla BACK;



Foto 27

07 – Certificar e deixar o disjuntor de MT na posição desligado botoeira verde “desliga”; Foto 29



Foto 29

08 – Ligar o conjunto motor/gerador da UGTM através do botão “start” no painel frontal do controlador DEIF; (Foto 30) e manter a unidade em funcionamento, sem outras operações, por aproximadamente 02 minutos para pré-aquecer o conjunto motor-gerador. A temperatura mínima do motor/gerador, para iniciar outros procedimentos, deverá estar em 65°C. (Foto 30A)



Foto 30



Foto 30A

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	18	de	37

09 – Efetuar verificações gerais de funcionamento em vazio através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor e etc.);

10 – Fechar as chaves lâminas da estrutura provisória;

11 – Fechar o disjuntor de média tensão através da botoeira vermelha “liga” na porta do painel de controle (neste momento será energizado o transformador da unidade); foto 31.

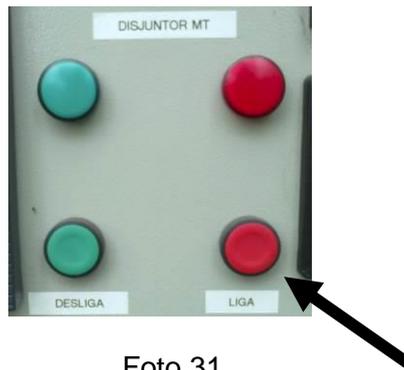


Foto 31

12- Incrementar o percentual de 20% de potência na unidade para fazer o sincronismo com a rede da concessionária, conforme os itens de 13 a 20 abaixo.

13 – Acionar o botão “jump”; foto 32.



Foto 32

14 – Selecionar a função “7051”; (normalmente está função já está selecionada, caso não esteja, selecionar através das teclas de navegação para baixo ou para cima do controlador DEIF) e acionar o botão “sel” para confirmar a função 7051; Foto 33.



Foto 33

15 - Colocar a senha (2000), através da tecla de navegação para cima e acionar novamente o botão “sel” para confirmar a senha;

16 - Ajustar percentual de carga da unidade em 20%, através das teclas de navegação para cima ou para baixo;

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	19	de	37

17 - Posicionar o cursor sob a palavra “save”, através da tecla de navegação para direita e acionar o botão “sel” para confirmar o percentual de 20%;

18 – Posicionar o display do controlador DEIF na tela principal, acionando a tecla “BACK”; Foto 34

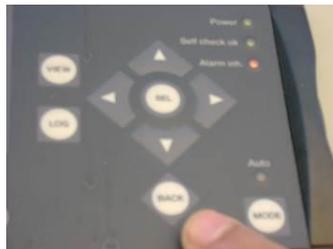


Foto 34

Nota: neste momento a UGTM está pronta para ser colocada em sincronismo com a rede da Cemig. (Aguardar 1 minuto para estabilização do gerador e efetuar o item 19).

19 - Pressionar a tecla de fechamento do disjuntor 1 na tela de comando do controlador DEIF; Foto 35. Após o sincronismo o disjuntor será fechado (este processo dura cerca de 10s).



Foto 35

Notas:

1 - Neste momento se a sequência de fases estiver invertida, o disjuntor 1 não vai fechar e aparecerá na tela do controlador DEIF uma mensagem de erro na sequência de fases. Neste caso deverá ser desligado o gerador conforme anexo 5 e proceder a inversão das fases para a sequência correta. Após a inversão das fases reiniciar os procedimentos do anexo 4.

2 - Caso as tensões da rede estiverem muito desequilibradas, o disjuntor 1 não vai receber comando de fechamento. Neste caso não será possível fazer o sincronismo com a rede e o atendimento deverá ser feito pelo processo radial, conforme anexo 3.

3 – Existem situações (raras) em que o disjuntor 1 pare de receber comando de fechamento através do controlador DEIF. Neste caso poderá ter havido o atracamento do relé de comando deste disjuntor. Caso isso aconteça, será necessário desligar o gerador e também todos os disjuntores para que os relés sejam ressetados. Após este procedimento reiniciar o processo deste anexo 4.

20 - Verificar status do disjuntor 01 fechado através do led (ON-aceso verde) na tela de comando do controlador DEIF.

21 – Já com a UGTM em paralelo com a rede da CEMIG e de acordo com a corrente medida anteriormente (na fase de planejamento - item 9), incrementar o percentual de potência a ser fornecido pela UGTM, conforme tabela abaixo, repetindo os itens de 13 a 18 e substituindo o percentual de 20% pelo percentual desejado.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	20	de	37

Corrente medida na MT (A)	Potência a ser incrementada na UGTM
0 a 3	20%
3,1 a 5	30%
5,1 a 7	40%
7,1 a 9	50%
9,1 a 11	60%
11,1 a 13	70%
13,1 a 15	80%

22 – Depois de incrementar a potência desejada na UGTM, aguardar aproximadamente 1 minuto para estabilização do gerador e então liberar para o COD o desligamento da alimentação do sistema da concessionária (CEMIG).

Notas:

1 - Caso haja uma diferença muito grande entre a potência fornecida pela unidade e a corrente real do circuito, poderá haver desligamento da unidade por alarmes de sub ou sobre tensão.

2 – A abertura do sistema da concessionária deverá ser, preferencialmente, de forma trifásica, ou seja, as três fases ao mesmo tempo. Em casos onde não houver esta possibilidade, poderá ser feito a abertura de forma monofásica. Porém, neste caso a UGTM vai perder o sincronismo com a rede da concessionária e poderá desligar devido ao alarme de diferença vetorial de tensão.

3 - No momento do desligamento da concessionária é possível que dê algum alarme no controlador DEIF, podendo ser por sub ou sobrecarga, sub ou sobre frequência ou Vector Jumper (Mudança automática de modo paralelo “FIXED POWER” para modo radial “ISLAND”). Este alarme será eliminado de forma automática após 10 segundos.

4 - Caso a unidade desligue por causa de um desses alarmes, deverá ser religada a alimentação do sistema da concessionária e reiniciado o processo deste anexo 4.

5 - Caso a unidade desligue por causa de um desses alarmes e não sendo mais possível religar o sistema da concessionária, deverá ser seguido o processo de ligação da UGTM de forma RADIAL, conforme anexo 3.

23 – Em condições normais a UGTM estará atendendo a carga solicitada. Poderá ser confirmado que a energia da concessionária foi desligada através do led vermelho localizado acima do respectivo símbolo do controlador DEIF. Foto 36



Foto 36

24 - Efetuar verificações gerais de funcionamento da UGTM através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor, etc).

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	21	de	37

ANEXO 4-A: LIGAÇÃO DE 02 UNIDADES INTERLIGADAS ENTRE SI PARA OPERAÇÃO EM PARALELO NA REDE DE MT

Nota 1: As UGTM's deverão estar posicionadas conforme a foto 37 e os cabos de MT das UGTM's deverão estar conectados na mesma estrutura provisória conforme foto 38.



Foto 37

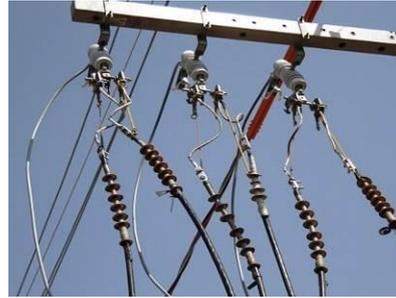


Foto 38

Nota 2: Neste modo de operação, a demanda de carga será dividida para as duas UGTM's.

Nota 3: Os procedimentos a seguir, deverão ser realizados nas 02 UGTM's.

01 – Abrir e travar os compartimentos de entrada e saída de ar do container; Fotos 39, 39A e 39B.



Foto 39



Foto 39A



Foto 39B

02 – Desativar os botões de emergência na porta do painel de controle (Foto 40).



Foto 40

03 – Ligar os disjuntores termomagnéticos no interior do painel de comando; Foto 41



Foto 41

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	22	de	37

04 – Certificar que os disjuntores 01, 02 estão na posição 0 (OFF); Foto 42



Foto 42

05 – Conectar o cabo de comando interligando as 02 UGTM's; Foto 43 e Foto 44



Foto 43



Foto 44

06 – Colocar as chaves seletoras na posição 2 (operação Paralelo GMGS); Foto 45



Foto 45

07 – Confirmar/selecionar modo de operação semi-automático através do botão “MODE” localizado à direita do controlador DEIF; Foto 46; depois voltar a tela principal do DEIF acionando 3 vezes a tecla BACK;



Foto 46

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	23	de	37

08 – Certificar e deixar os disjuntores de MT na posição desligado botoeira verde “desliga”; Foto 47

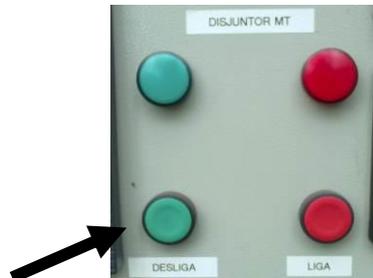


Foto 47

09 – Ligar os conjuntos motor/gerador das UGTM's através do botão “start” no painel frontal do controlador DEIF; (Foto 48) e manter as unidades em funcionamento, sem outras operações, por aproximadamente 02 minutos a fim de pré-aquecer os conjuntos motor-gerador. A temperatura mínima do motor/gerador, para iniciar outros procedimentos, deverá estar em 65°C. (Foto 48A)



Foto 48



Foto 48A

10 – Efetuar verificações gerais de funcionamento em vazio através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor e etc.);

11 – Fechar as chaves lâminas da estrutura provisória;

12 – Fechar os disjuntores de média tensão através da botoeira vermelha “liga” na porta do painel de controle (neste momento serão energizados os transformadores das unidades); foto 49.

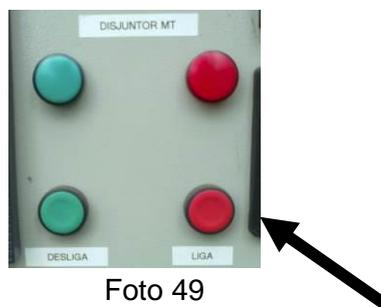


Foto 49

13- Definir e configurar a UGTM que será a Comandante e a UGTM que será a comandada, conforme os itens de 14 a 17 abaixo.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	24	de	37

14 – Acionar o botão “jump”; foto 50.



Foto 50

15 – Selecionar a função “7531”, através das teclas de navegação para baixo ou para cima no controlador DEIF e acionar o botão “sel” para confirmar a função; Foto 51.

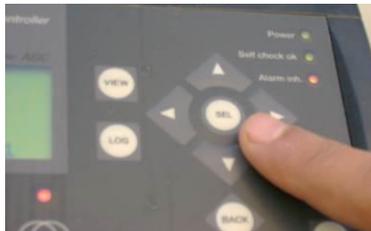


Foto 51

16 - Colocar a senha (2000), através da tecla de navegação para cima e acionar novamente o botão “sel” para confirmar a senha;

17 – Definir o “ID ou NOME” de cada equipamento: 1 (UGTM Comandante) e 2 (UGTM Comandada) através das teclas de navegação para baixo ou para cima no controlador DEIF, posicionar o cursor sob a palavra “save” e acionar o botão “sel” para confirmar a função; Foto 52 e Foto 53.

Após realizada esta operação, retornar a tela inicial do DEIF pressionando 3 vezes a tecla “Back”.



Foto 52



Foto 53

18 - Incrementar o percentual de 20% de potência nas 02 unidades para fazer o sincronismo com a rede da concessionária, conforme os itens de 19 a 24 abaixo.

19 – Acionar o botão “jump”; foto 54.



Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	25	de	37

Foto 54

20 – Selecionar a função “7051”; (normalmente esta função já está selecionada, caso não esteja, selecionar através das teclas de navegação para baixo ou para cima no controlador DEIF) e acionar o botão “sel” para confirmar a função 7051; Foto 55.



Foto 55

21 - Colocar a senha (2000), através da tecla de navegação para cima e acionar novamente o botão “sel” para confirmar a senha;

22 - Ajustar percentual de carga da unidade em 20%, através das teclas de navegação para cima ou para baixo;

23 - Posicionar o cursor sob a palavra “save”, através da tecla de navegação para direita e acionar o botão “sel” para confirmar o percentual de 20%;

24 – Posicionar o display do controlador DEIF na tela principal, acionando 4 vezes a tecla “BACK”; Foto 56.

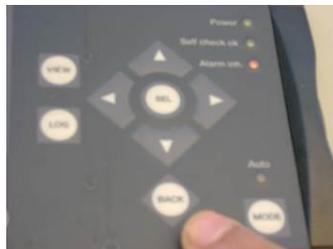


Foto 56

Nota: Neste momento as UGTM's Comandante (1) e Comandada (2) estão prontas para serem colocadas em sincronismo com a rede da concessionária. Aguardar 1 minuto para estabilização dos geradores e efetuar o item 25 na UGTM Comandante (1).

25 - Pressionar a tecla de fechamento do disjuntor 1 na tela de comando do controlador DEIF; Foto 57. Após o sincronismo o disjuntor será fechado (este processo dura cerca de 10s).



Foto 57

Notas:

1 - Neste momento se a sequência de fases estiver invertida, o disjuntor 1 não vai fechar e aparecerá na tela do controlador DEIF uma mensagem de erro na sequência de fases. Neste caso deverão ser desligadas as UGTM's, conforme anexo 5, proceder a inversão das fases para a sequência correta e reiniciar os procedimentos deste anexo 4-A.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	26	de	37

2 - Caso as tensões da rede CEMIG estiverem muito desequilibradas, o disjuntor 1 não vai receber comando de fechamento. Neste caso, não será possível fazer o sincronismo com a rede e o atendimento deverá ser feito pelo processo radial conforme anexo 3.

3 – Existem situações (raras) em que o disjuntor 1 pare de receber comando de fechamento através do controlador DEIF. Neste caso poderá ter havido o atracamento do relé de comando deste disjuntor. Caso isso aconteça, será necessário desligar o gerador e também todos os disjuntores para que os relés sejam ressetados. Após este procedimento reiniciar o processo deste anexo 4-A.

4 – Se o sincronismo da unidade Comandante (1) for realizado com sucesso, efetuar o item 25 para o sincronismo da unidade Comandada (2).

5 - Se não houver sucesso no sincronismo de qualquer uma das UGTM's, não será possível o atendimento através deste anexo 4A, sendo assim, o circuito a ser atendido deverá ser dividido e a aplicação das UGTM's deverá ser através da opção radial, conforme anexo 03.

26 - Verificar status dos disjuntores 01 fechados através do led (ON-aceso verde) na tela de comando do controlador DEIF.

27 – Já com as UGTM's em paralelo com a rede da CEMIG e de acordo com a corrente medida anteriormente (na fase de planejamento - item 9), incrementar o percentual de potência a ser fornecido pela UGTM, conforme tabela abaixo, repetindo os itens de 19 a 24 e substituindo o percentual de 20% pelo percentual desejado.

Corrente medida na MT (A)	Potência a ser incrementada nas duas UGTM's
0 a 6	20%
6,1 a 10	30%
10,1 a 14	40%
14,1 a 18	50%
18,1 a 22	60%
22,1 a 26	70%
26,1 a 30	80%

28 – Depois de incrementar as potências desejadas nas UGTM's, aguardar cerca de 1 minuto para estabilização dos geradores e então liberar para o COD o desligamento da alimentação do sistema da concessionária (CEMIG).

Notas:

1 - Caso haja uma diferença muito grande entre a potência fornecida pela unidade e a corrente real do circuito, poderá haver desligamento das unidades por alarmes de sub ou sobre tensão.

2 – A abertura do sistema da concessionária deverá ser, preferencialmente, de forma trifásica, ou seja, as três fases ao mesmo tempo. Em casos onde não houver esta possibilidade, poderá ser feito a abertura de forma monofásica. Porém, neste caso as

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	27	de	37

UGTM's vão perder o sincronismo com a rede da concessionária e poderão desligar devido ao alarme de diferença vetorial de tensão.

3 - No momento do desligamento da concessionária é possível que dê algum alarme no controlador DEIF, podendo ser por sub ou sobrecarga, sub ou sobre frequência ou Vector Jumper (Mudança automática de modo paralelo "FIXED POWER" para modo radial "ISLAND"). Este alarme será eliminado de forma automática após 10 segundos.

4 - Caso uma ou as duas unidades desliguem por causa de um desses alarmes, deverá ser religada a alimentação do sistema CEMIG e reiniciado o processo deste anexo 4-A.

5 - Caso uma ou as unidades desliguem por causa de um desses alarmes e não sendo mais possível religar o sistema da CEMIG, não haverá mais a possibilidade de interligação das 02 UGTM's em paralelo com a rede, assim, o circuito a ser atendido deverá ser dividido e a aplicação das UGTM's deverá ser através da opção radial, conforme anexo 03.

29 – Em condições normais as UGTM's estarão atendendo a carga solicitada. Poderá ser confirmado que a energia da concessionária foi desligada através do led vermelho localizado acima do respectivo símbolo do controlador DEIF. Foto 58



Foto 58

30 - Efetuar verificações gerais de funcionamento das UGTM's através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor, etc).

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	28	de	37

ANEXO 05: DESLIGAMENTO DA UNIDADE APÓS OPERAÇÃO EM RADIAL OU PARALELO NA REDE DE MT E INTERLIGADAS ENTRE SI PARA OPERAÇÃO EM PARALELO NA REDE DE MT

01 - Receber autorização do COD para desligamento da UGTM;

02 - Abrir o disjuntor de média tensão através da botoeira verde “desliga” na porta do painel de controle (foto 59);

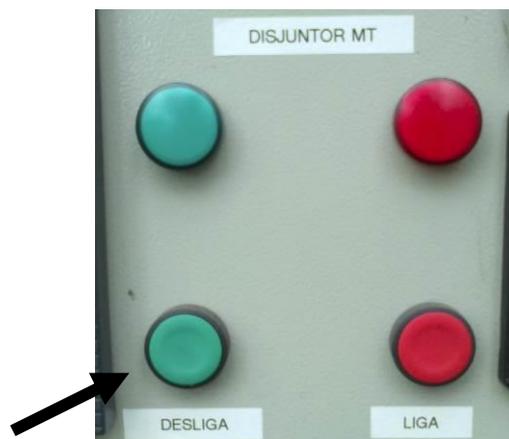


Foto 59

03 - Abrir as chaves lâminas do arranjo provisório;

Nota: Quando não houver arranjo provisório e a conexão dos cabos de MT for feita diretamente na rede da Cemig, deverão ser desconectados os cabos da rede antes de passar para o item 4.

04 - Liberar o circuito para religar o fornecimento de energia via concessionária;

05 – Abrir disjuntor 01 através do painel frontal do controlador DEIF e verificar status do disjuntor através do LED apagado (foto 60);



Foto 60

06 - Desligar o conjunto motor/gerador da Unidade através do botão “stop” no painel frontal do controlador DEIF (foto 61);

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	29	de	37



Foto 61

Nota: O motor não vai desligar de imediato, o tempo de resfriamento vai aparecer na tela do controlador DEIF. Após o término deste tempo o motor se desliga automaticamente. Se desejar a parada imediata do motor, aperte a tecla stop novamente.

- 07 - Certificar que os disjuntores de baixa tensão e o de média estão na posição 0 (OFF);
- 08 - Desligar os disjuntores termomagnéticos de comando no interior do painel de comando e ativar o botão de emergência;
- 09 - Retirar os jumper's conectados à rede de MT;
- 10 - Desconectar os TME's do cabo de MT das chaves lâminas instaladas na estrutura provisória e **descarregá-los em qualquer ponto de aterramento na estrutura;**
- 11 - Desconectar os TDR's do cabo de média tensão da saída de média tensão da UGTM;
- 12 - Retirar a fixação provisória do cabo isolado de média tensão no poste da conexão da UGTM à rede;
- 13 - Enrolar e fixar o cabo de Média Tensão no carretel da UGTM. O acondicionamento dos cabos no carretel deverá ser feito de forma tal que os TME fiquem por cima do cabo, ou seja, a primeira parte a ser enrolada no carretel é a do TDR;
- 14 - Retirar a estrutura com o arranjo provisório (cruzeta auxiliar, jumpers e chaves lâminas adaptadas) no poste da conexão da UGTM à rede;
- 15 – Retirar interligação do neutro e o aterramento provisório;
- 16 – Fechar todas as portas de entrada e saída de ar do container e recolher todos os acessórios da unidade para o transporte.

Nota: Após o atendimento com duas UGTM's em paralelo entre si (anexo 4-A), o operador deverá voltar o status da UGTM comandada (2) para o status comandante (1). Para isso, seguir os passos abaixo:

- 17 – Acionar o botão “jump”
- 18 – Selecionar a função “7531”
- 19 - Colocar a senha (2000)
- 20 – Definir o “ID ou NOME” do equipamento: 1 (UGTM Comandante)

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	30	de	37

ANEXO 06: LIGAÇÃO DO GERADOR PARA ATENDIMENTO A CIRCUITOS DE BT

01 – Tomar conhecimento, através do solicitante do serviço, a carga nominal do circuito de baixa tensão a ser atendido.

Nota 01: A corrente máxima para atendimento a circuitos de baixa tensão (127/220 V) é de 1000A trifásico. Os condutores deverão ser compatíveis com a carga a ser atendida.

Nota 02: Para valores de correntes nominais do circuito de BT a ser atendido acima de 600A, fazer ajuste no disjuntor de BT da UGTM para 1200A. (Foto 62)

Nota 03: Para valores de correntes nominais do circuito de baixa tensão a ser atendido na faixa de 200A a 600A, fazer ajuste no disjuntor de baixa tensão da unidade para 600A. (Foto 62)

Nota 04: para valores de corrente nominais do circuito de BT a ser atendido abaixo de 200A, deverá ser instalado um disjuntor externo em série com a saída de BT e de acordo com o valor nominal da carga. Este deverá permanecer aberto até o término de toda a operação de ligação do circuito de BT do gerador. (Foto 62A)



02 - Abrir e travar os compartimentos de entrada e saída de ar do container; Fotos 63, 64 e 65



Foto 63



Foto 64



Foto 65

03 - Desativar o botão de emergência; Foto 66.



Foto 66

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	31	de	37

04 - Ligar os disjuntores termomagnéticos no interior do painel de comando; Foto 67.



Foto 67

05 – Selecionar modo de operação para semi-automático através do botão “MODE” localizado à direita do controlador DEIF; (Foto 68), depois teclar na tecla back para volta a tela principal.



Foto 68

06 – Verificar e manter aberto o disjuntor de BT botoeira verde “desliga”; Foto 69 e 69A.



Foto 69



Foto 69A

07 - Verificar e colocar a chave seletora na posição 3 Saída BT; Foto 70.



Foto 70

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	32	de	37

08 - Ligar o conjunto motor/gerador da UGTM através do botão “start” no painel frontal do controlador Deif; Foto 71.



Foto 71

09 - Manter a unidade em funcionamento, sem outras operações, por um período de aproximadamente 02 minutos a fim de pré-aquecer o conjunto motor-gerador. A temperatura mínima do motor/gerador, para iniciar outros procedimentos, deverá estar em 65°C. Foto 72



Foto 72

10 – Efetuar verificações gerais de funcionamento em vazio do gerador através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor, etc)

11 – Fechar o disjuntor de BT através da botoeira vermelha “liga” na porta do painel de controle e verificar se o mesmo fechou através do sinalero (disjuntor de baixa tensão ligado); Fotos 73.

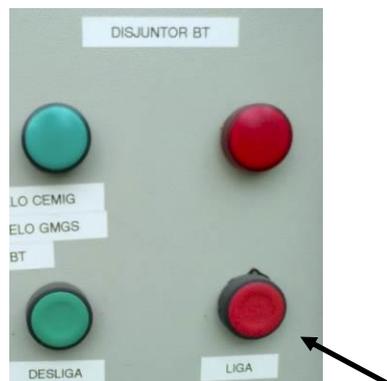


Foto 73

12 – Em condições normais a UGTM estará atendendo a carga solicitada. Efetuar verificações gerais de funcionamento da UGTM através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor, etc).

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	33	de	37

ANEXO 07: DESLIGAMENTO DA UNIDADE APÓS O ATENDIMENTO A CIRCUITOS DE BAIXA TENSÃO

01 – Abrir o disjuntor de baixa tensão através da botoeira verde “desliga” na porta do painel de controle e verificar se o mesmo abriu através do sinalero (disjuntor de baixa tensão desligado); Foto 74.

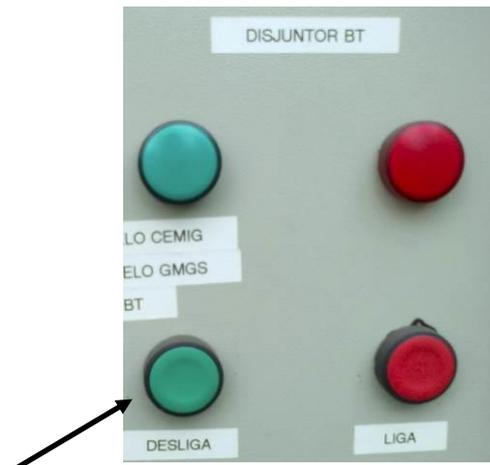


Foto 74

02 - Abrir o disjuntor 01 através do botão no painel frontal do controlador Deif;

03 – Verificar status do disjuntor 01 através do led (ON – apagado);

04 – Efetuar medições no barramento de saída de baixa tensão, e verificar se realmente há ausência de tensão;

05 - Efetuar verificações gerais de funcionamento em vazio do gerador através das teclas de navegação do controlador DEIF (tensão, frequência, temperatura do motor, pressão do óleo, rotação, status dos disjuntores etc) e considerar um tempo aproximado de 2 minutos pra resfriamento do gerador;

06 - Desligar o conjunto motor/gerador da Unidade através do botão “stop” no painel frontal do controlador Deif;

07 - Desligar os disjuntores termomagnéticos de comando no interior do painel de comando e ativar o botão de emergência;

08 – Fechar todos os compartimentos de entrada e saída de ar do container e recolher todos os acessórios da unidade para o transporte.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	34	de	37

ANEXO 10: Principais alarmes, falhas e anomalias verificadas nos componentes da Unidade Móvel e providências para solução

Anormalidades no motor:

ANOMALIA	CORREÇÃO
01 - Bateria com carga baixa	Carregar ou substituir
02 - Mal contato nas conexões elétricas	Limpar e reapertar
03 - Motor de partida defeituoso	Consertar
04 - Óleo lubrificante de viscosidade inadequada	Substituir óleo
05 - Baixa rotação de partida	Verificar, conexões, baterias e motor de partida
06 - Falta de combustível	Abastecer o tanque
07 - Estrangulador de combustível defeituoso	Verificar a liberdade de cabos, solenóide, cremalheira da bomba injetora
08 - Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
09 - Bomba alimentadora de combustível defeituosa	Reparar a bomba
10 - Filtros de combustível obstruído	Limpar ou substituí-los
11 - Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema ou limpar o elemento do filtro de ar
12 - Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
13 - Bomba injetora defeituosa	Enviar a um posto de serviço
14 - Injetores defeituosos ou incorretos	Verificar o tipo de injetores ou corrigi-los
15 - Vazamento pelos anéis de vedação das camisas do cilindro	Substituir
16 - Assentamento irregular dos anéis	Substituir
17 - Nível elevado de óleo no cárter	Substituir
18 - Bomba injetora fora do ponto	Corrigir o ponto de injeção da bomba
19 - Sincronismo das engrenagens do eixo comando de válvulas incorreto	Corrigir o sincronismo
20 - Baixa compressão	Medir compressão e corrigir falha
21 - Respiro do tanque de combustível obstruído	Limpar ou substituir
22 - Combustível inadequado	Substituir
23 - Acelerador preso ou com o movimento limitado	Liberar ou regular as ligações do acelerador
24 - Escapamento obstruído	Limpar canos, silencioso, etc.
25 - Vazamento na junta do cabeçote	Substituir à junta e verificar as causas do vazamento
26 – Superaquecimento	Verificar sistema de arrefecimento, ponto do motor e condições de operação e instalação
27 - Motor demasiadamente frio	Verificar válvula termostática
28 - Folga das válvulas incorreta	Regular folga de válvulas
29 - Válvulas presas	Corrigir operação das válvulas

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	35	de	37

30 - Tubos de alta pressão incorretos	Substituir
31 - Desgaste dos cilindros	Corrigir e substituir
32 - Válvulas e sedes de válvulas queimadas	Recondicionar e substituir
33 - Anéis queimados, gastos ou presos	Substituir
34 - Hastes e guias de válvulas desgastadas	Substituir
35 - Mancais danificados ou gastos	Substituir
36 - Nível baixo de óleo no cárter	Completar
37 - Instrumento indicador de pressão (manômetro) deficiente	Substituir
38 - Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno	Substituir ou recondicionar
39 - Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada aberta	Liberar e corrigir defeito
40 - Válvula alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada	Liberar e corrigir defeito
41 - Mola da válvula de alívio de pressão quebrada	Substituir
42 - Tubo de sucção da bomba de óleo combustível defeituoso	Corrigir
43 - Filtro de óleo lubrificante entupido	Substituir elemento
44 - Pistão engripado	Reparar cilindros
45 - Altura do pistão em relação a face usinada do bloco incorreta	Usar pistões adequados
46 - Ventilador danificado	Substituir
47 - Coxins de suportação do motor defeituoso	Substituir/corrigir montagem
48 - Carcaça do volante ou volante desalinhado	Alinhar
49 - Válvula termostática defeituosa	Substituir
50 - Restrição galerias de água / camisas de cilindro com crostas	Limpar o sistema
51 - Correias do ventilador frouxas	Tensionar
52 - Radiador entupido externa ou internamente	Limpar
53 - Bomba de água defeituosa	Reparar ou substituir
54 - Tubo de respiro do cárter entupido	Limpar
55 - Vazamento no intercambiador de óleo lubrificante	Corrigir
56 - Falta de água no sistema de arrefecimento	Completar nível
57 - Peneira do tubo de sucção da bomba de óleo entupida	Limpar
58 - Mola da válvula quebrada	Substituir
59 - Turboalimentador danificado ou necessitando de limpeza	Reparar ou limpar
60 - Vazamentos pelos retentores de óleo do turboalimentador	Substituir retentores
61 - Coletor escape ligado turboalimentador, vazando pela junta	Substituir juntas
62 - Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar turboalimentador/corrigir vazamentos
63 - Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.)	Corrigir
64 - Ângulo de inclinação do motor inadequado	Corrigir
65 - Comando reseta na partida	Verificar baterias de partida e bateria do comando/substituir

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	36	de	37

Anormalidades no gerador:

ANOMALIA	PRINCIPAIS CAUSAS
01 - O alternador não excita	01. Rotação do motor muito baixa. 02. O magnetismo residual está muito baixo. 03. Conexões incorretas ou defeituosas. 04. Bobinado defeituoso. 05. Voltímetro defeituoso. 06. Regulador de tensão inoperante.
02 - O alternador gera baixa tensão - sem carga	01. Operação à baixa rotação. 02. Voltímetro defeituoso. 03. Conexões incorretas do alternador. 04. Conexões/Cabeamento defeituoso. 05. Ajuste do regulador. 06. Retificadores rotativos com defeitos. 07. Falha do regulador.
03 - A tensão cai quando se aplica a carga	01. Sobrecarga. 02. Amperímetro defeituoso. 03. A rotação cai demasiadamente. 04. Retificadores rotativos com defeitos.
04 - O alternador gera tensão alta	01. Voltímetro defeituoso. 02. Rotação de funcionamento incorreta. 03. Conexões incorretas. 04. Cabeamento/Conexões defeituosas. 05. Ajustes do regulador. 06. Polaridade incorreta dos diodos. 07. Falha do regulador.
05 - A tensão do alternador flutua	01. Rotação incorreta. 02. Rotação instável. 03. Estabilidade do regulador de tensão. 04. Conexões Soltas / Defeituosas. 05. Diodos rotativos defeituosos.
06 - Os equipamentos funcionam normalmente com a energia da concessionária, mas não funcionam bem com o grupo gerador	01. A forma de onda da tensão está distorcida. 02. Carga excessiva de SCR (tiristores) causam distorções.

Título do Documento: Manual de Treinamento Operação da Unidade de Geração e Transformação Móvel – UGTM – 3ª Geração		Classificação: Reservado			
		MT-RD-09005			
		Revisão e			
		Folha	37	de	37

Alarmes de proteção verificados no controlador DEIF:

ALARME	AÇÃO DO CONTROLADOR DEIF
Potência Reversa Nível 01: 1000 G – P Nível 02: 1010 G - P	Somente alarme. Desliga o disjuntor de média tensão.
Sobrecorrente: Nível 01: 1030 G - I Nível 02: 1040 G – I Nível 03: 1050 G - I	Desliga o disjuntor de média tensão quando atinge o nível 02.
Sobretensão: Nível 01: 1150 G - U Nível 02: 1160 G – U Nível 01: 1270 BB - U Nível 02: 1280 BB - U Nível 03: 1290 BB - U	Desliga o disjuntor de média tensão e o gerador quando atinge o nível 02.
Subtensão: Nível 01: 1170 G - U Nível 02: 1180 G – U Nível 03: 1190 G - U Nível 01: 1300 BB - U Nível 02: 1310 BB - U Nível 03: 1320 BB - U	Desliga o disjuntor de média tensão e o gerador quando atinge o nível 02.
Sobrefrequência Nível 01: 1210 G - f Nível 02: 1220 G – f Nível 03: 1230 G - f Nível 01: 1250 BB - f Nível 02: 1360 BB - f Nível 03: 1370 BB - f	Desliga o gerador quando atinge o nível 02.
Subfrequência Nível 01: 1240 G - f Nível 02: 1250 G – f Nível 03: 1260 G - f Nível 01: 1380 BB - f Nível 02: 1390 BB - f Nível 03: 1400 BB - f	Desliga o gerador quando atinge o nível 02.
Sobrecorrente Instantânea Nível 01: 1130 G - I Nível 02: 1140 G – I	Desliga o gerador quando atinge o nível 02.
Diferença vetorial de tensão Nível 01: 1430	Somente alarme.
Sobrecarga Nível 01: 1450 G - P Nível 02: 1460 G – P Nível 03: 1470 G - P	Desliga o disjuntor de média tensão quando atinge o nível 03.
Desbalanceamento de carga 1500	Desliga o disjuntor de média tensão e Desliga o gerador.
1510 Desbalanceamento de Tensão	Abertura do disjuntor de média tensão
1520 G - Q Potência Reativa	Somente alarme

*Obs.: Os únicos alarmes que podem ser resetados durante a operação da unidade são o de **sub e sobrefreqüência** (N^{os} 1210,1220,1230,1250,1360,1370,1240,1250,1260,1380,1390,1400) através dos comandos info e sel no controlador. Os demais, caso ocorrerem e o controlador tomar a ação, o operador deverá identificar sua causa e tomar as providências cabíveis para a correção da anomalia, antes de colocar a unidade novamente em operação. Dúvidas ligar para o suporte da LAL em BH (31-9975-4685)*