ANEXO II - ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES E NORMAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Serviços especializados para inspeção, adequação, manutenção e monitoramento dos sistemas elétricos e de proteção catódica na rede de gasodutos da GASMIG

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Sumário

1. INSPEÇÃO E MEDIÇÕES PARA AQUISIÇÃO DE DADOS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA 7

1.1. Medir potenciais elétricos duto-solo em PTEs/CIs simples aéreo ou subterrâneo 7

1.2. Realizar medições de potenciais elétricos duto/solo, analisar corrente elétrica em situações de by-pass, efetuar testes de continuidade e resistência elétrica de juntas isolantes, testes em supressores de surto (protetores de junta), identificar interferências com outros sistemas de proteção catódica. 7

1.3. Medir potenciais elétricos duto-solo durante 1 hora em PTE/CI 9

1.4. Instalar/desinstalar voltímetro registrador (Medição 24 horas) 9

1.5. Medir tensão e corrente em retificador de proteção catódica 9

1.6. Medir espessura de tubulações metálicas 10

1.7. Inspeção ON/OFF 10

1.8. Coleta de medição PCM (Pipeline Corrent Mapper) de revestimento de dutos , com fornecimento do instrumento de medição 10

1.9. Inspeção de continuidade de revestimento (utilizando Holiday Detector) 11

1.10. Medição de espessura em cupom com fornecimento do instrumento de medição 11

1.11. Medição de corrente de drenagem de interferência AC (PCR/DDCC) com fornecimento do instrumento de medição 12

1.12. Inspeção de PDA com fornecimento do instrumento de medição 12

2. MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA E DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 13

2.1. Ligação de parte elétrica de anodo galvânico sem fornecimento dos materiais 13

2.2. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo e ligações elétricas) Anodo galvânico de magnésio 50mm, 4,3 Kg, diametro conf.N-1783 Petrobras e especificações. 13

2.3. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 50mm, 5,3Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações 13

2.4. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 75mm, 9,4 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações 13

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2.5. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 75mm, 11,80 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações 14

2.6. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 100mm, 20,80 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações 14

2.7. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 100mm, 46,40 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações 14

2.8. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo em titânio,15 cm diâmetro, conf.N-1783 Petrobras e especificações ..... Erro! Indicador não definido.

2.9. Preparação de superfície e solda branca em cabo de PTE / tubulação 15

2.10. Recomposição de revestimento anticorrosivo com massa epóxi bi componente 15

2.11. Fornecimento e lançamento de cabo de cobre, c/ isolamento anti-chama 0,6/1KV 6,0 mm² (1 condutor) TP Sintenax Pirelli ou equivalente para PTE 16

2.12. Emenda de cabo para PTE com recomposição de revestimento com fita de auto-fusão e fita isolante 16

2.13. Substituição/instalação de tampa de PTE/CI em mourão de concreto 16

2.14. Identificação de PTE/CI em mourão de concreto 16

2.15. Identificação de cabos 16

2.16. Conectar aterramento 16

2.17. Fornecimento e colocação de eletroduto de PVC de 3/4 pol. (inc. conexões) 17

2.18. Fornecimento e colocação de eletroduto de PVC de 1 pol. (inc. conexões) 17

2.19. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 3/4 pol. (inc. conexões) 17

2.20. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 1 pol. (inc. conexões) 17

2.21. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 2 pol. (inc. conexões) 17

2.22. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado de 4 pol. (inc. conexões) 17

2.23. Fornecimento e colocação de eletroduto mang. PVC flex. corrugado 3/4 pol. 17

2.24. Fornecimento e colocação de eletroduto mang. PVC flex. corrugado 2 pol. 17

Av. Barbacena, 1.200 – 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2.25. Fornecimento e colocação de caixa para quadro de distribuição, com barramento, capacidade para sobreposição de 18 disjuntores DIN 100A 18

2.26. Fornecimento e colocação de quadro de distribuição sem barramento sobrepor de metal 18 disjuntores DIN 100A 18

2.27. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (10mm²) em eletroduto 19

2.28. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (6mm²) em eletroduto 19

2.29. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (2,5mm²) em eletroduto 19

2.30. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.2 (50mm²) em eletroduto 19

2.31. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.2 (25mm²) em eletroduto 19

2.32. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.4 (16mm²) em eletroduto 19

2.33. Fornecimento e instalação de haste Copperweld 3/4 X 3,0m com conector 19

2.34. Instalação Instalação de captação/decida de SPDA exclusive lançamento de cabos 20

2.35. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 16,00 mm² 20

2.36. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 25,00 mm² 20

2.37. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 35,00 mm² 20

2.38. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 50,00 mm² 20

2.39. Solda tipo phoscoper 72% de cobre e 8% de fósforo (inclusive preparação de superfície ou cabo) 20

2.40. Substituição de lâmpada 220V 250W ou 160W E27, incluído o fornecimento 21

2.41. Instalação completa de ponto de energia 127V/220V 21

2.42. Troca de manta em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados sem os materiais 21

2.43. Troca de manta 2" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 21

2.44. Troca de manta 4" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 21

2.45. Troca de manta 6" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 21

2.46. Troca de manta 8" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 22

2.47. Troca de manta 10" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 22

2.48. Troca de manta 12" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material 22

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2.49. Troca de manta 14" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material ...22
2.50. Troca de manta 16" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material ...22
2.51. Troca de manta 18" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material ...23
2.52. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados sem os materiais 23
2.53. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com fornecimento de reparo (manchão) ...23
2.54. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com fornecimento de Fita Anticorrosiva ...23
2.55. Instalação elétrica de padrão de energia CEMIG, bifásico com carga até 10 kW em poste.23
2.56. Instalação elétrica de padrão de energia CEMIG, padrão trifásico para atender demanda de até 75 kva em rede de baixa tensão trifásica ...24
2.57. Instalação caixa de inspeção de aterramento aérea ...24
2.58. Ligação elétrica em caixa de inspeção de aterramento subterrânea ...24
2.59. Instalação de painel solar sem fornecimento de material (equipe com NR35) ...24
3. SERVIÇOS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA ... 24
3.1. Instalar/substituir protetor de junta isolante ...24
3.2. Instalar/substituir dispositivo desacoplador de corrente contínua (PCR/DDCC) ...25
3.3. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado 4AWG - 21 mm² ...25
3.4. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado - 35 mm² ...25
3.5. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado - 50 mm² ...25
3.6. Emendar cabo aço cobreado 4AWG ...25
4. SERVIÇOS DE APOIO ... 25
4.1. Serviços de eletricista industrial ...25
4.2. Serviços de engenheiro pleno ...26
4.3. Serviços de Soldador industrial ...26
5. FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E CAMINHÕES (INCLUSIVE OPERADORES E MOTORISTAS) ... 27

Av. Barbacena, 1.200 – 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

5.1. **Alicate hidráulico 12t ay96 da Intelli 27**

5.2. **APARELHO PARA CORTE E SOLDA OXI-ACETILENO SOBRE RODAS, INCLUSIVE CILINDROS E MAÇARICOS - CHP DIURNO. AF_05/2023 ..... 27**

5.3. **GERADOR DIESEL MONOCILÍNDRICO SOBRE 2 RODAS, COM 6KVA TDG7000EXP OU EQUIVALENTE - LOCAÇÃO; 27**

5.4. **GERADOR PORTÁTIL MONOFÁSICO, POTÊNCIA 5500 VA, MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA DO MOTOR 13 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016 ..... 27**

5.5. **GRUPO DE SOLDAGEM COM GERADOR A DIESEL 60 CV PARA SOLDA ELÉTRICA, SOBRE 04 RODAS, COM MOTOR 4 CILINDROS 600 A - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_02/2016 ..... 27**

5.6. **Grupo gerador estacionário, potência 150 kva, motor a diesel- chp diurno. af_03/2016 ... 27**

5.7. **Plataforma autoelevatória de 12 x 24 m com capacidade de 150 t 27**

5.8. **Sanitário portátil ecológico, inc. transporte montagem e limpeza. (locação diária - 1 unidade) 27**

5.9. **BANHEIRO QUÍMICO COM SUPORTE SABONETE LÍQUIDO, LAVATÓRIO COM RESERVATÓRIO DE ÁGUA, CABINE DE POLIETILENO, PORTA PAPEL HIGIÊNICO, PORTA PAPEL TOALHA, ANTIDERRAPANTE, LIVRE/OCUPADO PAPEL HIGIÊNICO E LIMPEZA 2 VEZES POR SEMANA 27**

6. MOBILIZAÇÃO DE EQUIPES 27

6.1. **Mobilização de equipe com 2 empregados (Encarregado + Eletricista), com deslocamento entre 70 e 110km 27**

6.2. **Mobilização de equipe com 2 empregados (Encarregado + Eletricista), com deslocamento entre 111 e 200km 28**

6.3. **Diária de mobilização de equipe com 2 empregados (1 Encarregado + 1 Eletricista), com deslocamento entre 201 e 300km 28**

6.4. **Diária de mobilização de equipe com 2 empregados (1 Encarregado + 1 Eletricista), com deslocamento entre 301 a 600km 28**

7. ADMINISTRAÇÃO 28

7.1. **Administração Local 28**

8. EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS E MEDIÇÃO 30

8.1. **Disponibilização de instrumentos de medição 30**

9. SERVIÇOS ESPECIALIZADOS 31

Av. Barbacena, 1.200 – 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

9.1. Serviços especializados com fornecimento de materiais.....31

10. CUSTOS COM AVALIAÇÕES, TREINAMENTOS DE INTEGRAÇÃO E EXAMES EXIGIDOS POR CLIENTES DA GASMG..... 31

10.1. Exames – mensalista.....32

10.2. Integrações, avaliações e treinamentos – Encarregado 32

10.3. Integrações, avaliações e treinamentos – Eletricista.....32

1. Inspeção e medições para aquisição de dados do sistema de Proteção Catódica

1.1. Medir potenciais elétricos duto-solo em PTEs/CIs simples aéreo ou subterrâneo

Medir potencial de proteção catódica durante 10 minutos em Ponto de Teste Eletrolítico (PTE) ou em Caixa de Inspeção (CI) aéreo ou subterrâneo conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Deverá ser utilizado Multímetro Digital true RMS (conforme especificações mínimas do termo de referência) e Eletrodo de Referência portátil Cu-CuSO4 (aferido) para realizar as medições. O fornecimento dos equipamentos e aparelhos aqui descritos, é de responsabilidade da CONTRATADA. Os equipamentos utilizados nas inspeções deverão apresentar certificados de calibração atualizados anualmente.

O equipamento Multímetro, deverá obedecer às seguintes especificações técnicas mínimas: FLUKE modelo 179 ou similar, classificação de segurança 600 V Cat III; True rms; Tensão máxima entre qualquer terminal e o aterramento: 1000 V; Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A; Teste de díodos; Leituras de Mín./Máx./Média (retenção de dados), para registro de flutuações de sinal; Leitura de frequências.

1.2. Realizar medições de potenciais elétricos duto/solo, analisar corrente elétrica em situações de by-pass, efetuar testes de

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

continuidade e resistência elétrica de juntas isolantes, testes em supressores de surto (protetores de junta), identificar interferências com outros sistemas de proteção catódica.

A especificação aplica-se a todas as medições de potenciais em pontos de testes eletrolíticos do tipo junta isolante, realizadas pela CONTRATADA.

Os equipamentos necessários são Multímetro Digital true RMS, conforme especificações mínimas do termo de referência e Eletrodo de Referência portátil Cu-CuSO4, aferido. O fornecimento dos equipamentos e aparelhos aqui descritos é de responsabilidade da CONTRATADA e deverão possuir certificados de calibração atualizados anualmente.

No lado protegido deve-se:

- Medir os potenciais mínimos, máximos e médios de proteção catódica (Vcc) durante 10 minutos;
- Medir o potencial instantâneo de interferência Vca;
- Medir a resistência de junta isolante (Ω);
- Realizar o teste de continuidade e resistência elétrica de protetores de junta isolante.

No lado isolado (aterrado diretamente) deve-se:

- Conectar o multímetro digital no eletrodo de referência e no ponto de teste eletrolítico;
- Medir os potenciais instantâneos Vcc e Vca.

Os resultados das medições devem ser registrados em relatório técnico, conforme modelo definido pela CONTRATADA.

O equipamento Multímetro, deverá obedecer às seguintes especificações técnicas mínimas: Classificação de segurança 600 V Cat III; True rms; Tensão máxima entre qualquer terminal e o aterramento: 1000 V; Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A; Teste de díodos; Leituras de Mín./Máx./Média (retenção de dados), para registro de flutuações de sinal; Leitura de frequências.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

1.3. Medir potenciais elétricos duto-solo durante 1 hora em PTE/CI

Medir potencial de proteção catódica durante 1 hora em Ponto de Teste Eletrolítico (PTE) ou em Caixa de Inspeção (CI) aéreo ou subterrâneo conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Deverá ser utilizado o Multímetro Digital e o Eletrodo de referência portátil Cu-CuSO4 para realizar as medições. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização. Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados anualmente conforme padrão GASMIG. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

1.4. Instalar/desinstalar voltímetro registrador (Medição 24 horas)

Instalar o Registrador gráfico digital (tensão e corrente) conforme programação prévia da Manutenção Elétrica e procedimento da GASMIG. Após 24 horas de efetiva medição, retorna ao local para realizar a sua desinstalação. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização. Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados periodicamente conforme padrão GASMIG. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

1.5. Medir tensão e corrente em retificador de proteção catódica

Medir tensão e corrente em retificador de proteção catódica, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Deverá ser utilizado o Multímetro Digital, Alicate Amperímetro e o Eletrodo de referência portátil Cu-CuSO4 para realizar as medições. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização. Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados anualmente conforme padrão GASMIG. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

Equipamentos de medição (multímetro), ferramentas manuais e insumos, não serão fornecidos pela GASMIG.O equipamento Multímetro, deverá obedecer às seguintes especificações técnicas mínimas: Classificação de segurança 600 V Cat III; True rms; Tensão máxima entre qualquer terminal e o aterramento: 1000

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

V; Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A; Teste de díodos; Leituras de Mín./Máx./Média (retenção de dados), para registro de flutuações de sinal; Leitura de frequências.

1.6. Medir espessura de tubulações metálicas

Realizar medição de espessura de tubulações metálicas onde ocorreram falhas no revestimento do duto, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Utilizar o Medidor de Espessura Digital para realizar as medições. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização. O fornecimento dos equipamentos e aparelhos aqui descritos é de função da CONTRATADA. Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados periodicamente conforme padrão GASMIG. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

1.7. Inspeção ON/OFF

Medir potencial de proteção catódica durante 5 minutos em Ponto de Teste Eletrolítico (PTE) aéreo ou subterrâneo, em estações de redução de pressão (ERP's) e em conjunto de medição e redução de pressão (CMRP) conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Deverá ser utilizado o Registrador gráfico digital (tensão e corrente) e o Eletrodo de referência portátil Cu-CuSO4 para realizar as medições. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização. Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados periodicamente conforme padrão GASMIG. O fornecimento dos equipamentos e aparelhos aqui descritos é de função da CONTRATADA. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

1.8. Coleta de medição PCM (Pipeline Corrent Mapper) de revestimento de dutos, com fornecimento do instrumento de medição

Instalar transmissor PCM e coletar dados do receptor PCM baseado no Método de Atenuação de Corrente de gasodutos enterrados, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG, com fornecimento do conjunto PCM (Conjunto transmissor e receptor para detecção da atenuação de corrente para

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

identificação de falha de revestimento em dutos metálicos (referência PCM com Aframe), cabos e acessórios pela CONTRATADA. Para rastreabilidade do serviço executado deve ser utilizado o GPS portátil para registro da localização e em áreas rurais onde forem identificadas falhas devem ser cravadas estacas de madeira pintadas de branco devidamente identificadas com o número da falha em questão, para que seja possível localizar facilmente o local no momento de se realizar o reparo. Deverá ser emitido relatório descrevendo os serviços realizados.

1.9. Inspeção de continuidade de revestimento (utilizando Holiday Detector)

Consiste na inspeção de descontinuidade do revestimento após a realização da coleta de medição do revestimento de dutos. Tal atividade deverá ser realizada depois da realização da inspeção indireta (PCM ou DCVG), realizada a escavação e exposição do duto (escavação e exposição do duto são de responsabilidade da equipe de manutenção civil). O local a ser reparado deverá ser identificado utilizando marcador industrial, tinta ou outro material que facilite a identificação. Posteriormente a execução do reparo (execução do reparo é de responsabilidade da equipe de manutenção civil), deve-se realizar novamente a inspeção para confirmar que o reparo foi efetivo e o duto possa ser coberto. Deverá ser emitido relatório técnico contendo registros fotográficos e coordenadas geográficas das falhas identificadas.

1.10. Medição de espessura em cupom com fornecimento do instrumento de medição

Serviço de medição de espessura consiste na retirada e limpeza do cupom para a realização de medição conforme procedimento GASMIG e reinstalação do mesmo. O equipamento utilizado para a realização do serviço deverá ser o medidor de espessura por ultrassom M1200 ou similar, conforme especificações mínimas a seguir:

- Faixa de medição mínima: 1,2 a 100,0 mm;
- Tipos de materiais medidos: ferro e aço, principalmente;
- Resolução mínima: 0,1 mm;

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

- Precisão mínima: ±0,5%L + 0,1mm, sendo “L” a espessura mensurada;
- Temperatura de operação: 0 a 50 °C;
- Umidade de operação: menor que 90%;
- Velocidade do som: Ajustável;
- Ferramentas, materiais e equipamentos não serão fornecidos pela GASMIG.

1.11. Medição de corrente de drenagem de interferência AC (PCR/DDCC) com fornecimento do instrumento de medição

Medições de drenagem de interferências CA/CC em decorrência de fontes externas (metro, tubulações de terceiros com proteção catódica, linhas de transmissão). Medições a serem realizadas através de instrumentos calibrados (alicates amperímetros), coleta em campo sem abertura de circuito, análise e emissão de relatórios detalhados com rastreabilidade e em conformidade a normas ABNT NBR 16563 (Mitigação de efeitos de interferências elétricas em sistemas dutoviários - Parte 1: CA; Parte 2: CC). Subsidia mitigação de corrosão e a segurança de pessoas e dos dutos GASMIG.

1.12. Inspeção de PDA com fornecimento do instrumento de medição

O serviço de Inspeção de Potencial de Dreno Anódico (PDA) compreende a realização de medições técnicas especializadas destinadas à verificação da eficiência e da conformidade dos sistemas de proteção catódica aplicados a estruturas metálicas enterradas ou submersas. A atividade envolve a utilização de instrumentos de medição fornecidos pelo contratado, devidamente calibrados e adequados às normas técnicas vigentes, garantindo precisão e rastreabilidade dos resultados obtidos. O escopo inclui a execução de inspeções em campo, coleta sistemática de dados de potencial elétrico, análise crítica dos registros e elaboração de relatórios técnicos detalhados, que servirão como subsídio para a avaliação da integridade das estruturas e para a tomada de decisões quanto à manutenção preventiva e corretiva. Trata-se de um serviço essencial para assegurar a confiabilidade operacional e a mitigação de riscos de corrosão, atendendo às exigências de transparência e rigor técnico da GASMIG.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2. Manutenção do sistema de Proteção Catódica e das Instalações elétricas

2.1. Ligação de parte elétrica de anodo galvânico sem fornecimento dos materiais

O serviço consiste na ligação de toda a parte elétrica de anodo galvânico após o assentamento em vala, garantindo, portanto, o correto funcionamento do sistema.

2.2. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo e ligações elétricas) Anodo galvânico de magnésio 50mm, 4,3 Kg, diametro conf.N-1783 Petrobras e especificações.

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio MCE 4,3, 1200mm, D50mm, 4,3Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.3. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 50mm, 5,3Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio MCE 5,3, 1500mm, D50mm, 5,3Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.4. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 75mm, 9,4 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio MCE 9,4, 1200mm, D75mm, 9,4Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.5. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 75mm, 11,80 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio MCE 11,8, 1500mm, D75mm, 11,8Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.6. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo galvânico de magnésio 100mm, 20,80 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio MCE 20,8, 1500mm, D100mm, 20,8Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.7. Fornecimento e instalação de anodo (incluindo transporte de novo anodo, escavação e assentamento em vala) Anodo

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

galvânico de magnésio 100mm, 46,40 Kg, diâmetro conf.N-1783 Petrobras e especificações

Será fornecido o anodo galvânico de magnésio D100mm, 46,40Kg, conforme N-1783 Petrobras. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.8. Fornecimento e instalação (incluindo transporte de novo anodo e ligações elétricas) de anodo em titânio grau com tecnologia MMO com diâmetro de 25mm e comprimento 1000 mm com canister de 150x2000mm fabricado conforme norma ABNT NBR 16294.

Será fornecido o anodo em titânio grau com tecnologia MMO com diâmetro de 25mm e comprimento de 1000mmm em canister com 15cm de diâmetro e 2,0m de comprimento, fabricado conforme norma ABNT NBR 16294. O anodo deverá ser transportado até o local de instalação para que, a equipe de construção civil, possa realizar a escavação e o assentamento dele no local definido pela fiscalização da GASMIG. Deverá ser realizada a ligação da parte elétrica e a liberação para recomposição com solo compactado isento de material orgânico ou pedras que possam danificar o anodo.

2.9. Preparação de superfície e solda branca em cabo de PTE / tubulação

A solda branca será realizada após preparação da superfície (remoção do revestimento, lixamento e limpeza) conforme solicitação da GASMIG e normas aplicáveis para interligação/conexão de cabos do sistema de proteção catódica da RDGN com a tubulação. Serão utilizadas varetas para solda branca (estanho-chumbo) e pó estanho. Estão inclusos todos os equipamentos (maçarico e oxigênio caso necessário), ferramentas e consumíveis.

2.10. Recomposição de revestimento anticorrosivo com massa epóxi bi componente

Após a execução da solda branca a recomposição do revestimento anticorrosivo será realizada na área exposta (onde o revestimento foi retirado, área

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

100x100mm) para execução da solda/conexão com utilização de massa epóxi bi componente. A superfície deverá estar limpa e isenta de impurezas e pó, e o revestimento deverá ser realizado manualmente.

2.11. Fornecimento e lançamento de cabo de cobre, c/ isolamento anti-chama 0,6/1KV 6,0 mm² (1 condutor) TP Sintenax Pirelli ou equivalente para PTE

Fornecimento e lançamento, em eletrodutos, de cabo de cobre isolamento anti-chamas, 0,6/1KV 6,0mm² (1 condutor) TP Sintenax Pirelli ou equivalente.

2.12. Emenda de cabo para PTE com recomposição de revestimento com fita de auto-fusão e fita isolante

Serviço de emenda de cabo de interligação do cabo do PTE com a tubulação de gás natural. O serviço consiste em emenda com utilização de conector em parafuso fendido de bronze para cabo (até 10mm²) ou solda e recomposição de revestimento com fita de auto fusão (3 camadas) e fita isolante (2 camadas).

2.13. Substituição/instalação de tampa de PTE/CI em mourão de concreto

Serviço de substituição de tampa em Nylon, PVC ou Teflon, de diâmetro de 96 mm com terminal de medição em aço inoxidável AISI 316.

2.14. Identificação de PTE/CI em mourão de concreto

Serviço de identificação de PTE/CI em mourão de concreto, conforme padrão fornecido pela fiscalização, utilizando tinta esmalte sintético premium fosco. Esta atividade ocorrerá durante as inspeções nos PTE's e deverá ser realizada sob demanda quando necessário.

2.15. Identificação de cabos

Serviço de identificação de cabos, conforme padrão fornecido pela fiscalização, utilizando anilha tipo marcador. Esta atividade ocorrerá durante as inspeções nos PTE's e deverá ser realizada sob demanda quando necessário.

2.16. Conectar aterramento

Conectar cabos de aterramento em quadro elétrico, estação de gás, PTE, CI, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. A contratada deverá fornecer cabos, terminais e ferramentas manuais.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2.17. Fornecimento e colocação de eletroduto de PVC de 3/4 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e lançamento de eletroduto de PVC de 3/4 pol., inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.18. Fornecimento e colocação de eletroduto de PVC de 1 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e lançamento de eletroduto de PVC de 1 pol., inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.19. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 3/4 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e fixação de eletroduto de aço galvanizado pesado 3/4 pol. NBR5598 H 2,25mm, inclusive acessórios, conexões emendas necessárias e.

2.20. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 1 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e fixação de eletroduto de aço galvanizado pesado 1 pol. NBR5598 H 2,25mm, inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.21. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado 2 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e fixação de eletroduto de aço galvanizado pesado 2 pol. NBR5598 H 2,25mm, inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.22. Fornecimento e colocação de eletroduto de aço galvanizado pesado de 4 pol. (inc. conexões)

Fornecimento e fixação de eletroduto de aço galvanizado pesado 4 pol. NBR5598 H 2,25mm, inclusive acessórios, conexões emendas necessárias e.

2.23. Fornecimento e colocação de eletroduto mang. PVC flex. corrugado 3/4 pol.

Fornecimento e lançamento de eletroduto mang flexível corrugado PVC 3/4 pol., inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.24. Fornecimento e colocação de eletroduto mang. PVC flex. corrugado 2 pol.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Fornecimento e lançamento de eletroduto mang flexível corrugado PVC 2 pol., inclusive acessórios, conexões e emendas necessárias.

2.25. Fornecimento e colocação de caixa para quadro de distribuição, com barramento, capacidade para sobreposição de 18 disjuntores DIN 100A

Fornecimento, assentamento e fixação de caixa de montagem com as seguintes características:

- Caixa compacta e resistentes altamente vedadas com perfil de borracha na porta e flange.
- Índice de proteção IP 64.

Acabamento:

- Pintura em processo contínuo assegurando padronização.
- Tratamento da chapa pelo sistema de banho desengraxante e fosfatização à base de fosfato de zinco.
- Pintura em epóxi pó eletrostática.
- Pintura da caixa na cor cinza clara (RAL 7032) e na chapa de montagem na cor laranja.

Detalhes:

- Chapa de montagem confeccionadas para o melhor aproveitamento de aplicação.
- Porta e placas de montagem com parafuso para o aterramento.
- Chapas de montagem com afastamento do fundo da caixa em 20mm.
- Flange posicionada na parte inferior da caixa. (conforme definido pela GASMIG), inclusive acessórios e elementos de fixação.

2.26. Fornecimento e colocação de quadro de distribuição sem barramento sobrepor de metal 18 disjuntores DIN 100A

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Fornecimento, assentamento e fixação de quadro de distribuição sem barramento sobrepor para 18 disjuntores DIN 100A, inclusive acessórios e elementos de fixação.

2.27. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (10mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo de cobre área de seção 10mm²/1Kv com revestimento termoplástico.

2.28. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (6mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo de cobre área de seção 6mm²/1Kv com revestimento termoplástico.

2.29. Fornecimento, instalação e colocação de cabo c/ revest. termoplástico (2,5mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo de cobre área de seção 2,5mm²/ 750v com revestimento termoplástico.

2.30. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.2 (50mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo plástico área de seção 50mm²/1Kv.

2.31. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.2 (25mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo plástico área de seção 25mm²/1Kv.

2.32. Fornecimento, instalação e colocação de cabos plásticos N.4 (16mm²) em eletroduto

Fornecimento, e lançamento/passagem em eletroduto de cabo plástico área de seção 16mm²/1Kv.

2.33. Fornecimento e instalação de haste Copperweld 3/4 X 3,0m com conector

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Fornecimento, e assentamento de haste copperweld 3/4 de 3,0m com conectores.

2.34. Instalação Instalação de captação/decida de SPDA exclusive lançamento de cabos

Fornecimento, assentamento e instalação de para raios tipo Franklin, inclusive suporte isolador e eletrodutos sem lançamento de cabos.

2.35. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 16,00 mm²

Fornecimento, e lançamento/passagem de cabo de cobre nu, meio duro área de seção 16mm².

2.36. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 25,00 mm²

Fornecimento, e lançamento/passagem de cabo de cobre nu, meio duro área de seção 25mm².

2.37. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 35,00 mm²

Fornecimento, e lançamento/passagem de cabo de cobre nu, meio duro área de seção 35mm².

2.38. Fornecimento e instalação de cabo de cobre nu, meio duro - 50,00 mm²

Fornecimento, e lançamento/passagem de cabo de cobre nu, meio duro área de seção 50mm².

2.39. Solda tipo phoscoper 72% de cobre e 8% de fósforo (inclusive preparação de superfície ou cabo)

A solda tipo phoscoper será realizada após preparação da superfície ou cabo conforme solicitação da GASMIG e normas aplicáveis para interligação/conexão de cabos do sistema de aterramento.

Serão utilizadas varetas para solda phoscoper. Estão inclusos todos os equipamentos necessários, ferramentas e consumíveis.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

2.40. Substituição de lâmpada 220V 250W ou 160W E27, incluído o fornecimento

Substituição de LED alta potência (100W ou 200W), base e27 (220 v) nas instalações da GASMIG (estações, city gates, CMRPs etc).

2.41. Instalação completa de ponto de energia 127V/220V

A instalação completa de ponto de energia inclui o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários a implantação de tomada 127/220V a ser implantada nas instalações da GASMIG (estações, city gates, CMRPs etc.).

2.42. Troca de manta em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados sem os materiais

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, sem o fornecimento dos materiais, inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.43. Troca de manta 2" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 2” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.44. Troca de manta 4" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 4” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.45. Troca de manta 6" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 6” e todos os materiais necessários,

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.46. Troca de manta 8" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 8” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.47. Troca de manta 10" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 10” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.48. Troca de manta 12" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 12” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.49. Troca de manta 14" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 14” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.50. Troca de manta 16" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 16” e todos os materiais

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.51. Troca de manta 18" em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com material

Efetuar reparo de revestimento em dutos com manta termo contrátil de polietileno, com o fornecimento da manta de 18” e todos os materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.52. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados sem os materiais

Efetuar pequenos reparos de revestimento em dutos com fita anticorrosiva ou bastão Melt Stick e manchão, sem o fornecimento dos materiais, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.53. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com fornecimento de reparo (manchão)

Efetuar pequenos reparos de revestimento em dutos com Laminado de polietileno (manchão) e bastão (Melt Stick), com o fornecimento do bastão e materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.54. Pequenos reparos em revestimento anticorrosivo de dutos enterrados com fornecimento de Fita Anticorrosiva

Efetuar pequenos reparos de revestimento em dutos com fita anticorrosiva, com o fornecimento da fita e dos materiais necessários, além de inspeção do revestimento com Holiday Detector conforme procedimento da Manutenção Elétrica da GASMIG.

2.55. Instalação elétrica de padrão de energia CEMIG, bifásico com carga até 10 kW em poste

A instalação completa de padrão de energia CEMIG em poste inclui o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra específica com treinamento NR10 e NR35, necessário a implantação do padrão. A instalação

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

deve atender todas as exigências das Normas da ABNT e da CEMIG. O serviço também inclui todos os consumíveis necessários a montagem do padrão.

2.56. Instalação elétrica de padrão de energia CEMIG, padrão trifásico para atender demanda de até 75 kva em rede de baixa tensão trifásica

A instalação elétrica completa de padrão trifásico para atender demanda de até 75 kva em rede de baixa tensão trifásica inclui o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra específica com treinamento NR10 e NR35, necessário a implantação do padrão. A instalação deve atender todas as exigências das Normas da ABNT e da CEMIG. O serviço também inclui todos os consumíveis necessário a montagem do padrão.

2.57. Instalação caixa de inspeção de aterramento aérea

Fornecimento, assentamento e instalação de caixa de inspeção em alumínio 160x160x70 para SPDA com conector de interligação.

2.58. Ligação elétrica em caixa de inspeção de aterramento subterrânea

Execução de ligações elétricas em caixas de inspeção da RDGN, serão realizadas ligações em caixas que contém dispositivo desacoplador de corrente contínua para mitigação de sinais de corrente alternada em dutos metálicos.

2.59. Instalação de painel solar sem fornecimento de material (equipe com NR35)

Instalação de painel solar fotovoltáico sem o fornecimento dos materiais. A mão de obra a ser empregada nesta atividade deve, necessariamente, ter passado por treinamento de NR35 e utilizar os EPI’s necessários para trabalhos em altura durante a execução das atividades.

3. Serviços para aquisição de dados do sistema de Proteção Catódica

3.1. Instalar/substituir protetor de junta isolante

Instalar ou substituir dispositivo de proteção de junta isolante, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Serão fornecidos pela GASMIG: protetor de junta, terminais e cabos. Ferramentas manuais, não serão fornecidos pela GASMIG.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

3.2. Instalar/substituir dispositivo desacoplador de corrente contínua (PCR/DDCC)

Instalar ou substituir dispositivo desacoplador de corrente contínua, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Serão fornecidos pela GASMIG: dispositivo desacoplador de corrente contínua, terminais, parafusos e cabos. Ferramentas manuais, não serão fornecidos pela GASMIG.

3.3. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado 4AWG - 21 mm²

Fornecer e lançar cabo 4AWG - 21 mm² em vala conforme procedimento GASMIG, conforme Autorização de Serviço. Materiais, cabos, ferramentas manuais ou insumos NÃO serão fornecidos pela GASMIG.

3.4. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado - 35 mm²

Fornecer e lançar cabo aço cobreado 35mm² em vala conforme procedimento GASMIG, conforme Autorização de Serviço. Materiais, cabos, ferramentas manuais ou insumos NÃO serão fornecidos pela GASMIG.

3.5. Fornecimento e lançamento de cabo aço cobreado - 50 mm²

Fornecer e lançar cabo aço cobreado 50mm² em vala conforme procedimento GASMIG, conforme Autorização de Serviço. Materiais, cabos, ferramentas manuais ou insumos NÃO serão fornecidos pela GASMIG.

3.6. Emendar cabo aço cobreado 4AWG

Emendar cabo aço cobreado 4AWG. A contratada deverá fornecer terminais e ferramentas manuais.

4. Serviços de apoio

4.1. Serviços de eletricista industrial

O serviço consiste em atividades inerentes a manutenção, adequação ou construção de instalações elétricas prediais, de faixas e de estações/equipamentos da GASMIG. O profissional deverá ser qualificado, habilitado e possuir experiência como eletricista. Suas atividades deverão ser pautadas pelas exigências da NR-10 e NR-35 e demais normas e procedimentos aplicáveis.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

4.2. Serviços de engenheiro pleno

O serviço consiste na realização de trabalhos caracterizados como serviços de engenharia exercidas, conforme regulamentação pelo sistema CREA/CONFEA. O serviço deverá ser prestado por profissionais de engenharia das áreas de Engenharia Ambiental ou Sanitária, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Florestal, Engenharia Mecânica; com comprovada habilitação e experiência para realização dos trabalhos solicitados.

A GASMIG poderá solicitar prestação de serviços de elaboração de projetos estruturais, projetos de instalações elétricas, projetos de instalações de gás, projetos de drenagem, projetos de contenção e estabilização de taludes, consultoria, assessoria e vistoria, com emissão de laudo técnico e/ou parecer técnico inerentes à silvicultura, manejo florestal, gestão ambiental, inventário florestal; melhoramento florestal; recursos naturais renováveis; ecologia, climatologia, defesa sanitária florestal; produtos florestais, sua tecnologia e sua industrialização; edafologia; processos de utilização de solo e de floresta; ordenamento e manejo florestal; mecanização na floresta; implementos florestais; economia e crédito rural para fins florestais; tecnologia de produtos florestais.

Todo e qualquer serviço de engenharia prestado deverá ser acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART emitida pelo CREA-MG, devidamente preenchida e assinada pelo profissional responsável.

4.3. Serviços de Soldador industrial

O serviço de soldador industrial horista consiste na fabricação e manutenção de estruturas metálicas, atuando na união de peças/estruturas por meio de processos de soldagem como MIG/MAG, TIG ou eletrodo revestido, conforme especificações técnicas e normas de segurança. Deverá realizar o preparo de superfícies, ajustar equipamentos, interpretar desenhos técnicos e realizar cortes, ajustes e acabamentos em componentes metálicos. Além disso, é responsável por inspecionar a qualidade das soldas, corrigir imperfeições e garantir a integridade estrutural das peças produzidas, sempre observando padrões de produtividade e segurança no ambiente industrial.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

5. Fornecimento de equipamentos, máquinas e caminhões (inclusive Operadores e Motoristas)

O fornecimento dos itens 5.1 a 5.9 descritos a seguir, deverão incluir o transporte dos equipamentos, conforme suas especificações.

5.1. Alicate hidráulico 12t ay96 da Intelli, ou equivalente

5.2. APARELHO PARA CORTE E SOLDA OXI-ACETILENO SOBRE RODAS, INCLUSIVE CILINDROS E MAÇARICOS - CHP DIURNO. AF_05/2023

5.3. GERADOR DIESEL MONOCILÍNDRICO SOBRE 2 RODAS, COM 6KVA TDG7000EXP OU EQUIVALENTE - LOCAÇÃO;

5.4. GERADOR PORTÁTIL MONOFÁSICO, POTÊNCIA 5500 VA, MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA DO MOTOR 13 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016

5.5. GRUPO DE SOLDAGEM COM GERADOR A DIESEL 60 CV PARA SOLDA ELÉTRICA, SOBRE 04 RODAS, COM MOTOR 4 CILINDROS 600 A - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_02/2016

5.6. Grupo gerador estacionário, potência 150 kva, motor a diesel- chp diurno. af_03/2016

5.7. Plataforma autoelevatória de 12 x 24 m com capacidade de 150 t

5.8. Sanitário portátil ecológico, inc. transporte montagem e limpeza. (locação diária - 1 unidade)

5.9. BANHEIRO QUÍMICO COM SUPORTE SABONETE LÍQUIDO, LAVATÓRIO COM RESERVATÓRIO DE ÁGUA, CABINE DE POLIETILENO, PORTA PAPEL HIGIÊNICO, PORTA PAPEL TOALHA, ANTIDERRAPANTE, LIVRE/OCUPADO PAPEL HIGIÊNICO E LIMPEZA 2 VEZES POR SEMANA

6. Mobilização de Equipes

6.1. Mobilização de equipe com 2 empregados (Encarregado + Eletricista), com deslocamento entre 70 e 110km

A mobilização das equipes a que se referem os itens 6.1 à 6.4 listados a seguir, deverão atender as especificações abaixo:

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

Consiste na mobilização de equipes para realização de serviços em distâncias especificadas no título de cada item, considerando transporte dos funcionários, materiais e ferramentas necessários à realização dos serviços. Para realização de serviços localizados em distância superior a 200 quilômetros está contemplado um adicional para cobrir custos com hospedagem e alimentação. A sede da CONTRATADA deverá ser instalada em um raio máximo de 20 km de distância do CD-GASMIG. O local base para mensurar o deslocamento será o CD-RMBH GASMIG, situado no Quarteirão 18, R. Dr. José Américo C. Bahia, 1009 - Cidade Industrial, Contagem - MG, 32210-130.

6.2. Mobilização de equipe com 2 empregados (Encarregado + Eletricista), com deslocamento entre 111 e 200km

Este item será executado conforme item 6.1.

6.3. Diária de mobilização de equipe com 2 empregados (1 Encarregado + 1 Eletricista), com deslocamento entre 201 e 300km

Este item será executado conforme item 6.1.

6.4. Diária de mobilização de equipe com 2 empregados (1 Encarregado + 1 Eletricista), com deslocamento entre 301 a 600km

Este item será executado conforme item 6.1.

7. Administração

7.1. Administração Local

Compreendem a administração local as despesas referentes a contratação de mão-de-obra indireta (um Engenheiro e um Técnico de Segurança do Trabalho) e locação de galpão, ou sala comercial com garagem para no mínimo dois veículos, ou escritório com garagem para no mínimo dois veículos com área coberta mínima de 100 m² (incluindo aluguel, IPTU, Internet, energia elétrica água e Seguro).

O Engenheiro deverá ter dedicação exclusiva ao contrato, sendo responsável por programar e acompanhar todas as atividades previstas; atender todas as

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

solicitações da fiscalização da GASMIG quanto a documentações do contrato, fazer Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos serviços enquadrados como de engenharia, conforme resolução do CONFEA.

A Administração Local incluí também as despesas com um veículo leve 53kW.

A área da Sede deverá ser mantida sempre limpa e com os acessos de pedestres e veículos desobstruídos. Além da limpeza do interior das edificações, a CONTRATADA deverá se atentar para a manutenção da pintura e da estrutura da edificação, seus equipamentos, as instalações elétricas e hidráulicas, inclusive da área externa. A sinalização deverá ser mantida permanentemente em bom estado de conservação pela CONTRATADA, devendo ser pintada sempre que necessário.

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento, ao longo de todo o período de execução do contrato, de todo o material de consumo da Sede, dos serviços, equipamentos e materiais de consumo de fotocópias ou plotagem, digitalização, malote etc., extensivo à FISCALIZAÇÃO.

Entende-se como Administração Local as despesas referentes a manter toda estrutura administrativa e de apoio necessária à perfeita execução das atividades e os gastos com energia, água, gás, telefonia e internet, consumos de material de escritório, higiene e limpeza, medicina e segurança do trabalho, equipamentos de informática, eletrodomésticos, veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores, treinamentos, e outros custos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum outro serviço.

Caso o local da sede não disponha de serviço público de coleta de lixo, a CONTRATADA será responsável pelo transporte do lixo gerado na Sede, diariamente, até local apropriado, aprovado pela GASMIG.

No período inicial de mobilização do contrato, a CONTRATADA deverá apresentar o Plano de Segurança e Saúde, qualificação do pessoal especializado e mobilização da equipe e infraestrutura. Lembrando que os

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

currículos dos profissionais de coordenação e supervisão deverão ser submetidos à GASMIG para análise e aprovação.

A CONTRATADA deverá apresentar também os documentos PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos, PCMSO e LTCAT.

Ao final do contrato, após conclusão dos serviços contratuais descritos neste Termo de Referência, comprovados pela fiscalização, a CONTRATADA deverá providenciar a desmobilização dos recursos alocados e da Sede, a completa limpeza do local, a retirada de todos os materiais e entulhos. Também deverá realizar a devolução dos materiais de fornecimento pela GASMIG que não tenham sido utilizados, com a devida emissão do Boletim de Aplicação de Material (BAM), a obtenção junto aos Órgãos Públicos competentes, bem como a apresentação do "Termo de Encerramento do contrato" com a GASMIG (TEC).

8. Equipamentos e instrumentos e medição

8.1. Disponibilização de instrumentos de medição

Compreende na disponibilização dos equipamentos para realização das medições e inspeções, conforme programação prévia da Manutenção Elétrica da GASMIG. Deverão ser disponibilizados no mínimo:

- 02 (dois) Multímetros digitais true RMS marca Fluke, ou equivalente modelo 87, ou similar, com capacidade para armazenamento de valores máximo, mínimo e AVG (média), impedância de entrada de 10 MΩ ou superior, devidamente calibrado e com certificado de calibração de entidade reconhecida;
- 07 (sete) Registradores gráficos digitais de tensão (Vca e Vcc) com fornecimento de relatório gráfico e em formato Excel editável e autonomia de no mínimo 48 horas;02 (dois) Alicates amperímetros true RMS marca Fluke, ou equivalente, AC/DC (0-400A),
- 01 (um) Medidor de Espessura Digital,
- 07 (sete) Eletrodos de referência portátil Cu-CuSO4,
- 01 (um) GPS GNSS RTK,
- 01 (uma) Máquina elétrica portátil de preparação mecânica de superfície metálica destinada à remoção de corrosão, contaminantes e geração de

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

perfil de rugosidade entre 60 e 100 µm para aplicação de revestimentos anticorrosivos em dutos de aço carbono (referência Bristle Blaster),

- 01 (um) Dispositivo de teste de DPS – Centelhador,
- 01 (um) Holiday Detector + molas para inspeção + engate.

Os aparelhos aqui descritos deverão ser calibrados periodicamente conforme padrão GASMIG. É de responsabilidade da contratada a manutenção e conservação dos instrumentos de medição, sendo os mesmos indispensáveis para a execução das atividades descritas. OBS: Este item não contempla verba para os instrumentos de medição do iten 1.8 desta proposta.

9. Serviços especializados

9.1. Serviços especializados com fornecimento de materiais

A prestação de serviços especializados consiste no fornecimento de serviços especializados, materiais e equipamentos não previstos nos demais itens da planilha de preços unitários, que se mostrem fundamentais para manutenção da segurança operacional da Rede de Distribuição de Gás Natural (RDGN). Este item poderá ser utilizado, sem se limitar a eles: à compra de equipamentos e materiais a serem utilizados para inspecionar e/ou reparar componentes do sistema de distribuição de gás natural (SDGN), à manutenção e calibração de equipamentos utilizados na inspeção e manutenção de gasodutos, testes para inspeção e avaliação da integridade de dutos e componentes do SDGN e aos estudos e projetos para avaliação e melhoria das condições dos ativos que compõem o SDGN.

10. CUSTOS COM AVALIAÇÕES, TREINAMENTOS DE INTEGRAÇÃO E EXAMES EXIGIDOS POR CLIENTES DA GASMG

Compreende nas despesas referentes às avaliações, treinamentos de integração e exames, que forem exigidos por clientes da GASMIG para que os prestadores de serviço da contratada se enquadrem nas exigências para prestação de serviços nas áreas internas destes clientes.

Deverão ser apresentados comprovantes de todas as avaliações, treinamentos de integração e exames que forem realizados.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br

10.1. Exames – mensalista

Compreende nas despesas referentes aos exames, que forem exigidos por clientes da GASMIG para que os prestadores de serviço da contratada se enquadrem nas exigências para prestação de serviços nas áreas internas destes clientes.

10.2. Integrações, avaliações e treinamentos – Encarregado

Compreende nas despesas referentes às avaliações, treinamentos e integrações que forem exigidos por clientes da GASMIG para que os encarregados da contratada se enquadrem nas exigências para prestação de serviços nas áreas internas destes clientes.

10.3. Integrações, avaliações e treinamentos – Eletricista

Compreende nas despesas referentes às avaliações, treinamentos e integrações que forem exigidos por clientes da GASMIG para que os ajudantes da contratada se enquadrem nas exigências para prestação de serviços nas áreas internas destes clientes.

Av. Barbacena, 1.200 - 7 ° andar
Santo Agostinho - Belo Horizonte/ MG
30190-924 | gasmig.com.br