



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA DO TRABALHO
TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 14ª REGIÃO
SECRETARIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Estudos Técnicos Preliminares - ETP

Aquisição de Baterias para UPSs da Sala Cofre

junho / 2025

SEÇÃO I - CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

Descrição da Solução

Compra de Módulos de baterias para UPSs (*Uninterruptible Power Supply - No-Break*) Symmetra SY30K40F compatíveis com as baterias instaladas na sala cofre do TRT 14ª Região.

1 - Introdução

Este documento apresenta Estudo Técnico Preliminar, que constitui a primeira etapa do planejamento de uma contratação e serve essencialmente para assegurar a viabilidade técnica da contratação.

2 - Necessidade da contratação¹

A energia elétrica de um Data Center depende do funcionamento confiável dos módulos de baterias instalados em suas UPSs, por conseguinte, elas são essenciais para a proteção dos sistemas informatizados e da sala-cofre. Tais baterias, cruciais para a continuidade dos serviços internos e externos do TRT14, devem ser substituídas imediatamente em caso de falhas inesperadas, sob o risco de danos físicos aos equipamentos e interrupção dos serviços. Assim, embora a vida útil das baterias seja conhecida, falhas podem ocorrer de forma abrupta e imprevisível, não se limitando ao fim de sua durabilidade. Deste modo, quanto mais próxima a bateria está do término de sua vida útil, maior a probabilidade de indisponibilidade. Também, em situações de interrupção no fornecimento de energia, a ausência de baterias operantes pode causar perdas de dados e paralisação de serviços, impactando diretamente as operações administrativas e judiciais do TRT14.

Por fim, devido à imprevisibilidade do problema, é imprescindível a contratação urgente de um fornecedor qualificado para evitar danos maiores e garantir a continuidade operacional, uma vez que a demora na resolução aumenta significativamente o risco de prejuízos. Ainda, é importante ressaltar que em 04/06/2025, houve uma queda de energia que causou a indisponibilidade de sistemas administrativos, o que reforça ainda mais a urgência da situação e os riscos associados (conforme relatório técnico em Anexo I). Dito isto, recomenda-se a aquisição imediata do item defeituoso ora aqui relatado.

3 - Alinhamento entre a contratação e os planos do órgão governante superior, do órgão e de TI do órgão

Plano	Objetivos estratégicos
Plano Estratégico do TRT14 - 2021- 2026	<ul style="list-style-type: none">• Aprimorar a gestão, governança de TIC e a proteção de dados

¹Segundo o GCSTI/TCU, a necessidade da contratação é a justificativa da contratação da solução de TI, decorrente da necessidade de atender a uma demanda do negócio.

SEÇÃO II - ANÁLISE DA VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

4- Requisitos da contratação²

4.1 Requisitos Internos Funcionais

Produtos de fabricação Schneider Electric, conforme listados abaixo:

Modelo : SY30K40F **Número de série**: PD1611350083;

Modelo :SY30K40F **Número de série**: PD1547150069;

Materiais :24x Symmetra PX Battery Unit **Modelo**: SYBTU1-PLP

4.2 Requisitos Externos

4.2.1 Serviços a serem executados

Serviço de substituição do módulo e calibragem pelo Fornecedor Schneider.

4.2.2 Equipe/Cronograma

Para a realização dos serviços, deve ser considerando a mobilização de 01 técnico especializado em UPS, pelo período de 04 horas de serviços (Mais mobilização e desmobilização), de segunda-feira a domingo, das 08:00 às 18:00 horas

4.2.3 Obrigações do Fornecedor

I- Fornecer pessoa qualificada para a realização dos serviços.

II- Envio dos equipamentos de testes/ ferramentas necessárias para a realização dos serviços.

III- Fornecer os serviços inerentes à instalação dos módulos.

IV- Fornecimento dos EPI's de uso individual dos técnicos.

V- Fornecer o relatório dos serviços executados em até 30 dias após a execução dos mesmos.

4.2.4 Obrigações do Contratante

I-Facilitar a execução dos serviços.

²Segundo o GCSTI/TCU, os Requisitos da contratação são os requisitos que a solução contratada deverá atender, incluindo os requisitos mínimos de qualidade, de modo a possibilitar a seleção da proposta mais vantajosa mediante competição.

II- Inspecionar / acompanhar os serviços de nosso técnico.

III- Prover meios para que os serviços sejam executados de forma contínua e ininterrupta.

IV- Fornecer pontos de tensão 110/220Vca para realização dos serviços

4.3 Requisitos Legais

Os serviços deverão ser realizados conforme as recomendações das normas do Ministério do Trabalho do Brasil: Equipamento de Proteção Individual NR-6; Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional NR-7; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais NR-9; Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade NR-10; Ergonomia NR-17; Sinalização de Segurança NR-26; Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados NR-33; Trabalho em Altura NR-35.

5- LEVANTAMENTO DAS ALTERNATIVAS DISPONÍVEIS NO MERCADO

5.1. SOLUÇÕES ⁴

Solução I

Nome: Esperar a Licitação da Sala-cofre em andamento terminar

Descrição: Esperar a Licitação da Sala-cofre finalizar, uma vez que estará incluída no seu escopo a manutenção e reposição de baterias.

Viabilidade: Não é viável, pois a licitação está em fase de planejamento, aguardar o seu término resultaria num tempo muito maior de espera, o que aumentaria o risco de dano.

Solução II

Nome: Compra de novas baterias com a sua instalação

Descrição: Efetuar a troca e calibragem do módulo de baterias compatíveis com a configuração das baterias atuais instaladas.

Viabilidade: Solução mais rápida, diminui o risco de espera, garante a estabilidade e evita os riscos de dano aos sistemas e equipamentos em caso de interrupção de energia.

Valor de Mercado :

Item	Descrição	Quant.	Fornecedor	Prazo (dias)	Preço Unit.	Preço Total
1	Fornecimento e instalação de Módulos de Bateria SYBTU1-PLP para 2 UPS Symmetra PX 40 kW, com parametrização e descarte sustentável dos módulos usados.	24 módulos de 8 baterias	Green4T	150	7.410,56	R\$ 177.853,42
			Brava	60	7.689,93	R\$ 184.558,32
			Finder	20 ³	9.780,5	R\$ 234.732,00
Valor totalda Proposta Selecionada (Green4T)						R\$ 177.853,42

Tabela IV: Estimativa preliminar do preço da contratação

6- Justificativas da escolha do tipo de solução a contratar ⁵

Considerando as consequências da ausência das baterias UPS relatadas no item 2 deste documento, sabendo-se que a variável tempo é fundamental na escolha solução, sendo assim, entende-se que a **Solução II** é a que mais se ajusta à realidade. Ainda, vale ressaltar que foi entrado em contato com várias empresas, todavia, apenas as empresas acima estão com propostas compatíveis com as necessidades técnicas de modelo e forma de instalação das baterias. É importante citar que um erro na instalação das baterias pode ter reflexo na sala cofre, o que justifica ainda mais a escolha.

7- Relação entre a demanda prevista e a quantidade de cada item

Demanda	Quantidade
SYBTU1-PLP - módulos de baterias	24

Tabela 3 - Demanda e quantidade

8- Justificativas para o parcelamento ou não da solução

Não se aplica

³ O prazo mencionado refere-se somente a entrega.

9 - Resultados pretendidos⁴

Benefício	Resultados pretendidos
Segurança	Promover o funcionamento adequado em caso de interrupção de energia
Disponibilidade	Restabelecimento do funcionamento das Baterias

Tabela 5 - Resultados pretendidos

10 - Providências para adequação do ambiente do órgão

10.1. Infraestrutura tecnológica:

Não há necessidade

10.2. Infraestrutura elétrica:

Não há necessidade de adequação da infraestrutura elétrica.

10.3. Espaço físico

O espaço físico será o mesmo, não necessitando de adequação

10.4. Mobiliário:

Não há necessidade de adequação de mobiliário.

11 - Análise de risco contratuais

11.1. Riscos do Processo de Contratação

11.1.1. Riscos da Solução de Tecnologia da Informação

A análise de riscos permite a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos relacionados à contratação. Os riscos analisados foram organizados em duas categorias:

- a) Riscos que possam comprometer o sucesso dos processos de contratação;
- b) Riscos de gestão contratual.

Para cada risco identificado, definiu-se:

- a) a probabilidade de ocorrência dos eventos;
- b) os possíveis danos potenciais em caso de acontecimento;
- c) possíveis ações preventivas e contingências;

⁴Os resultados pretendidos são os benefícios diretos que o órgão almeja com a contratação da solução, em termos de economicidade, eficácia, eficiência, de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis.

d) bem como a identificação de responsáveis por ação.

Após a identificação e classificação, deve-se executar uma análise qualitativa e quantitativa.

A **análise qualitativa** dos riscos é realizada por meio da classificação escalar da probabilidade e do impacto, conforme as definições de referência a seguir:

Eixo X – Escala de Probabilidade

PROBABILIDADE		
Escala	Frequência Observada /Esperada	Descritivo de Escala
5- Muito Alta	$\geq 90\%$	Evento esperado que ocorra na maioria das circunstâncias
4- Alta	$\geq 50\% < 90\%$	Evento provavelmente ocorra na maioria das circunstâncias
3- Possível	$\geq 30\% < 50\%$	Evento deve ocorrer em algum momento
2- Baixa	$\geq 10\% < 30\%$	Evento pode ocorrer em algum momento
1- Muito Baixa	$< 10\%$	Evento pode acontecer apenas em circunstâncias excepcionais

Tabela 6 - Escala qualitativa de classificação

Eixo Y – Escala de Impacto :

- (a) Peso 5: Catastrófico - o impacto ocasiona colapso às ações de gestão, a viabilidade estratégica pode ser comprometida;
- (b) Peso 4: Grande - o impacto compromete acentuadamente às ações de gestão, os objetivos estratégicos podem ser fortemente comprometidos;
- (c) Peso 3: Moderado - o impacto é significativo no alcance das ações de gestão;
- (d) Peso 2: Pequeno - o impacto é pouco relevante ao alcance das ações de gestão;
- (e) Peso 1: Insignificante - o impacto é mínimo no alcance das ações de gestão.

A **análise quantitativa** dos riscos consiste na classificação conforme a relação entre a probabilidade e o impacto. Tal classificação resultará no nível do risco e direciona as ações relacionadas aos riscos durante a fase de planejamento e gestão do contrato.

A tabela a seguir apresenta a Matriz Impacto x Probabilidade, instrumento responsável pela definição dos critérios quantitativos de classificação do nível⁵ de **risco**.

IMPACTO	Catastrófico	5	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Crítico	Risco Crítico	Risco Crítico
	Grande	4	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Crítico	Risco Crítico
	Moderado	3	Risco Pequeno	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Crítico
	Pequeno	2	Risco Pequeno	Risco Moderado	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto
	Insignificante	1	Risco Pequeno	Risco Pequeno	Risco Pequeno	Risco Moderado	Risco Moderado
			1	2	3	4	5
			Muito baixa	Baixa	Possível	Alta	Muito alta
			PROBABILIDADE				

Tabela 7 - Matriz de Riscos

⁵ Magnitude de um risco, expressa em termos da combinação de suas consequências e probabilidades de ocorrência. Definição encontrada em “ https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTIC_n_1740_de_29032018.html”, acessado em 27/03/2019, Portaria MCTIC nº 1.740, de 29.03.2018

Escala de Nível de Risco	
Níveis	Pontuação
RC - Risco Crítico	$\geq 15 \leq 25$
RA - Risco Alto	$\geq 8 \leq 12$
RM - Risco Moderado	$\geq 4 \leq 6$
RP - Risco Pequeno	$\geq 1 \leq 3$

Tabela 8 - Nível de Risco

A Tabela acima ilustra, de forma geral, as cinco escalas de impacto e de probabilidade, bem como demonstra os quatro níveis de riscos: pequeno, moderado, alto e crítico. O produto do impacto pela probabilidade de cada risco deve se enquadrar em uma região da matriz impacto x probabilidade.

Também, de acordo com orientações da ENAP⁶, deve-se atentar para os riscos das fases da Licitação na figura abaixo:

Gestão de riscos em Licitações

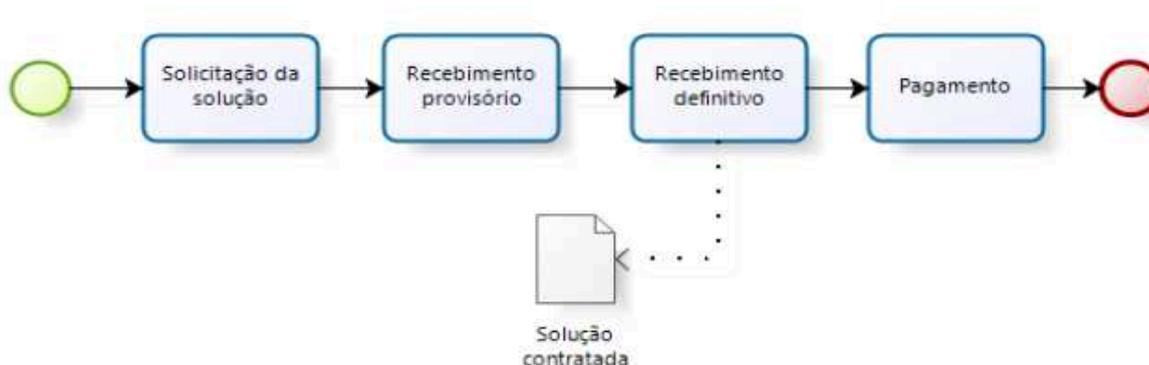


Tabela 9 - Fluxo riscos em licitações

⁶<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3284/2/licita%C3%A7%C3%B5es.pdf>

A tabela a seguir apresenta uma síntese dos riscos identificados e classificados neste documento. Na presente situação, de acordo com os parâmetros acima, temos:

ID	Tipo de risco ⁷	Descrição do Risco	Relacionado ao (à)	P	I	Nível de Risco P x I
R01	O	Justificativa insuficiente da necessidade de aquisição	Processo de Contratação	1	3	3
R02	L e F	Atraso no procedimento formal de compra, impugnação de licitação;	Processo de Contratação	1	3	3
R03	F e O	Insuficiência de recursos orçamentários	Processo de Contratação e Gestão Contratual	1	3	3
R04	O e R	Atraso no início da entrega de equipamentos	Gestão Contratual execução	1	3	3

Tabela 10 - Tabela de relação de riscos identificados

Isto posto, utilizando as definições abaixo, temos:

Para risco pequeno, admite-se aceitação ou adoção as medidas preventivas;

Para risco moderado, alto e crítico deve-se adotar obrigatoriamente as medidas preventivas previstas.

ID	RISCO	NÍVEL DE RISCO
R01	Justificativa insuficiente da necessidade de aquisição	pequeno
R02	Atraso no procedimento formal de compra, impugnação de licitação	pequeno
R03	Insuficiência de recursos orçamentários	pequeno
R04	Atraso no início de entrega de equipamentos	pequeno

⁷ **O- Risco Operacional**- eventos que podem comprometer as atividades do órgão, normalmente associados a falhas, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas, infraestrutura e sistemas; **F- Risco Financeiro**- eventos que podem comprometer a capacidade do órgão de contar com os recursos orçamentários e financeiros necessários à realização de suas atividades, ou eventos que possam comprometer a própria execução orçamentária, como atrasos no cronograma de licitações;-; **IM-Risco de Imagem**- eventos que podem comprometer a confiança da sociedade ou de parceiros, de clientes ou de fornecedores, em relação à capacidade do órgão em cumprir sua missão institucional; **L- Risco Legais**-eventos derivados de alterações legislativas ou normativas que podem comprometer as atividades do órgão; **I-Risco Inerente**- risco a que uma organização está exposta sem considerar quaisquer ações gerenciais que possam reduzir a probabilidade dos riscos ou seu impacto; **R- Risco Residual**-risco a que uma organização está exposta após a implementação de ações gerenciais para o tratamento do risco; Definição baseada na definição na Portaria MCTIC nº 1.740, de 29.03.2018, disposta em https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTIC_n_1740_de_29032018.html

Tabela 11 - Classificação dos Riscos

Considerando o cenário acima, verifica-se:

- 4 (quatro) riscos pequeno;
- 0 (zero) riscos moderados;
- 0 (zero) riscos alto;
- 0 (zero) risco crítico;

Assim, considerando que o apetite⁸ o risco do TRT 14 aceita apenas riscos pequenos, tendo em vista as necessidades do negócio, considerando que existem 4 (quatro) riscos pequenos, 0 (zero) risco moderado e 0 (zero) risco alto, entende-se que a contratação é de baixo risco.

12 - DECLARAÇÕES DA VIABILIDADE OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Com o propósito de cumprir as normas do TCU, para fins de registro e consequente análise, tem-se abaixo o checklist elencado pelo TCU⁹ para as devidas conclusões do presente trabalho:

PONTOS RELEVANTES	SITUAÇÃO
1) há orçamento disponível para a contratação no exercício corrente. Este orçamento deve ter sido previsto no primeiro quadrimestre do exercício anterior, no momento da elaboração da proposta orçamentária de TI, que posteriormente compôs a proposta orçamentária do órgão;	SIM
2) no caso de contratação que possa se estender por vários exercícios, há perspectiva de provimento de recursos ao longo desses exercícios (e.g. serviços contínuos). Exemplos: contratação de service desk, suporte técnico, manutenção corretiva (correção de erros da solução) e manutenção evolutiva (incorporação de novas funcionalidades);	Não se aplica
3) a necessidade da contratação é clara e adequadamente justificada;	SIM
4) o alinhamento da contratação com os planos do órgão governante superior, do órgão e de TI do órgão está devidamente demonstrado, caso esses planos existam;	SIM
5) todos os requisitos relevantes da contratação foram adequadamente	SIM

⁸ **Apetite a risco**- nível de risco que o órgão está disposto a aceitar. Definição baseada na definição na Portaria MCTIC nº 1.740, de 29.03.2018, disposta em

https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTIC_n_1740_de_29032018.htm

⁹ Guia de boas contratação de soluções de tecnologia da informação - Riscos e controles para o planejamento da contratação, Versão 1,0, Tribunal de Contas da União, Brasília 2012.

levantados e analisados, inclusive, o tempo esperado para que a solução esteja disponível para o órgão;	
6) as quantidades de itens a contratar estão coerentes com as demandas previstas;	SIM
7) a análise de mercado foi adequadamente realizada e demonstrou haver capacidade do mercado em atender à necessidade de negócio;	SIM
8) a escolha do tipo de solução a contratar está devidamente justificada;	SIM
9) as estimativas preliminares dos preços dos itens a contratar foram feitas e documentadas adequadamente e as despesas fixas após a implantação da solução são consideradas aceitáveis (e.g. custos com serviços de suporte técnico e manutenção corretiva e evolutiva da solução), caso existam;	SIM
10) a solução a contratar está devidamente descrita, incluindo todos os elementos necessários para alcançar os resultados pretendidos e atender à necessidade da contratação;	SIM
11) há justificativas para o parcelamento ou não da solução, bem como para a forma de parcelamento, se for o caso;	Não há parcelamento do serviço.
12) os resultados pretendidos com a contratação foram devidamente expostos, em termos de economicidade, eficácia, eficiência, de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis, inclusive com respeito a impactos ambientais positivos (e.g. diminuição do consumo de papel ou de energia elétrica), bem como, se for caso, de melhoria da qualidade de produtos ou serviços, de forma a atender à necessidade da contratação;	SIM
13) os impactos esperados com a construção, implantação e operação da solução foram identificados e as providências para adequar o ambiente do órgão foram planejadas e são consideradas viáveis, inclusive aquelas relativas ao impacto ambiental da solução e à disponibilidade de pessoal qualificado disponível para gerir o contrato (e.g. gestor do contrato, fiscalizador e comissão de recebimento).	SIM
14) os riscos relevantes foram adequadamente levantados e devidamente mitigados;	SIM
15) a relação custo-benefício da contratação é considerada favorável;	SIM
16) há evidências de que a área requisitante se comprometeu com o planejamento preliminar da solução (elaboração dos estudos técnicos preliminares) e há expectativa de que apoiará a construção do termo de referência ou do projeto básico e apoiará o esforço de gestão do contrato (e.g. mediante participação no recebimento dos produtos e serviços entregues, na perspectiva do negócio).	SIM

Tabela 12 - Viabilidade da contratação

À luz do exposto, considerando que as respostas referentes ao checklist acima foram positivas e sem nenhuma observação contrária. Também, considerando que o presente planejamento está em conformidade com os requisitos administrativos necessários ao cumprimento do objeto e atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, como também aos benefícios pretendidos, ainda, considerando que os riscos envolvidos são mínimos e administráveis, recomenda-se que seja feita a Compra Direta por Dispensa, conforme art. 75, inc III da Lei 14.133/2021 descrito abaixo:

“VIII - nos casos de emergência ou de calamidade pública, quando caracterizada urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a continuidade dos serviços públicos ou a segurança de pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, públicos ou particulares, e somente para aquisição dos bens necessários ao atendimento da situação emergencial ou calamitosa e para as parcelas de obras e serviços que possam ser concluídas no prazo máximo de 1 (um) ano, contado da data de ocorrência da emergência ou da calamidade, vedadas a prorrogação dos respectivos contratos e a recontração de empresa já contratada com base no disposto neste inciso; [\(Vide ADI 6890\)](#) .”

Porto Velho, 05 de junho de 2025.

Robert Armando Rosa	robert.armando@trt14.jus.br	Integrante demandante
Romulo Valente Ferreira	romulo.ferreira@trt14.jus.br	Integrante Técnico
Jose Manoel Junior	jose.manoel@trt14.jus.br	Integrante Técnico
Adriana Simeão Ferreira	adriana.simeao@trt14.jus.br	Planejamento
Marcos Kenne Barbosa	marcos.kenne@trt14.jus.br	Planejamento

ANEXO I - Relatório de Visita Técnica Especialista - Green4T

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 14ª REGIÃO (RO)

TRT 14

Elaborado por: Green4T Solutions TI

Data do Relatório: 28/03/2025 Revisão: A

Contato Green4T: **Maciel Augustino Cardoso do Rosário**
COORDENADOR FIELD SERVICE

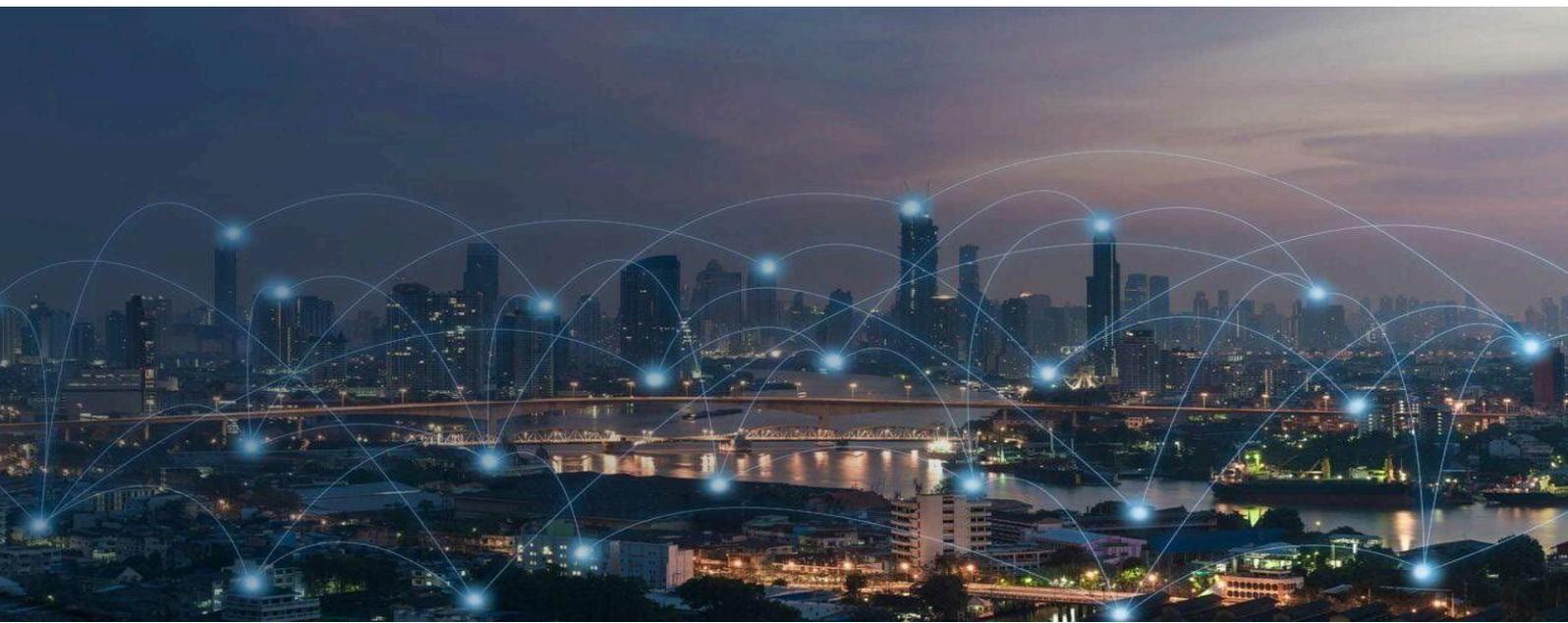
Telefone: +55 69 99924 – 5524

maciel.rosario@green4t.com

Apoio Técnico: **André Ricardo Silva Vieira dos Santos**

Especialista em Elétrica Pleno

Telefone: +55 61 9 99631-5481



1 Sumário

1.	Objetivo	3
2.	Descrição do site.....	3
2.1.	Diagrama Unifilar Elétrico	3
3.	ATIVOS DO SISTEMA DE ENERGIA: UPS, GERADOR HEIMER, GERADOR STAMAC:.....	4
3.1.	UPS SCHNEIDER 40KVA MODELO: SYCF40KF PD1611350083/ AP 9215RM QD1611110808.	4
3.2.	GERADOR HEIMER 110 KVA	12
3.3.	GERADOR STAMAC 280/310KVA (Prédio):	15
4.	Condições de funcionamento e oportunidade de melhoria:	17
4.1.	Cenário 1 – Modernização dos Geradores Mantendo a Lógica Atual:	17
4.1.1.	Melhorias com a Modernização:.....	17
4.2.	Cenário 2 – Modernização dos Geradores para Melhor Contingência do Datacenter:	18
4.2.1.	Benefícios.....	18
4.3.	Cenário 3 – Substituição dos Geradores para Operação Redundante:	19
4.3.1.	Benefícios.....	19
4.4.	Resumo Comparativo dos Cenários	20
4.5.	Melhoria na Infraestrutura de Abastecimento do Gerador: Tanque Externo com Bacia de Contenção:.....	20
4.5.1.	Problemas do Tanque Acoplado:	20
a)	Dificuldade na Limpeza e Manutenção.....	20
b)	Contaminação e Impacto no Desempenho	20
c)	Capacidade Limitada e Abastecimento Complexo	21
4.5.1.1.	Solução Recomendada: Uso de Tanque Externo com Bacia de Contenção:	21
a)	Facilidade de Limpeza e Manutenção:.....	21
b)	Aumento da Autonomia e Eficiência:	22
5.	Considerações Finais:	24
5.1.	Substituição das Baterias dos Nobreaks/UPS X e Y:	24
5.2.	Modernização dos Geradores (Heimer e Stamac):.....	25
5.3.	Modernização das Unidades de Controle e Quadro de Transferência Automática (QTA): ..	25
5.4.	Tanques Externos com Bacia de Contenção:	25
5.5.	Sistema de Recirculação de Diesel:.....	25
6.	Conclusão.....	25

1. Objetivo

Este relatório tem como objetivo apoiar o cliente no levantamento de melhorias e análise dos sistemas de energia elétrica que atendem a Sala Cofre, sendo: UPS Schneider, Gerador da Sala Cofre (HEIMER) e Gerador do prédio (STEMAC); com o objetivo de otimizar as operações de Datacenter e evitar a ocorrência de indisponibilidade da sala (*downtime*).

2. Descrição do site

O CPD do TRT 14ª Região conta atualmente com uma sala que abriga os NOBREAKS/UPS Schneider 40kVA, a Datacenter onde ficam os climatizadores e servidores, e no subsolo onde se encontra o gerador da STEMAC de 280/310kVA que alimenta todo o prédio e o gerador HEIMER 110kVA, responsável por alimentar exclusivamente o Datacenter.

2.1. DIAGRAMA UNIFILAR ELÉTRICO

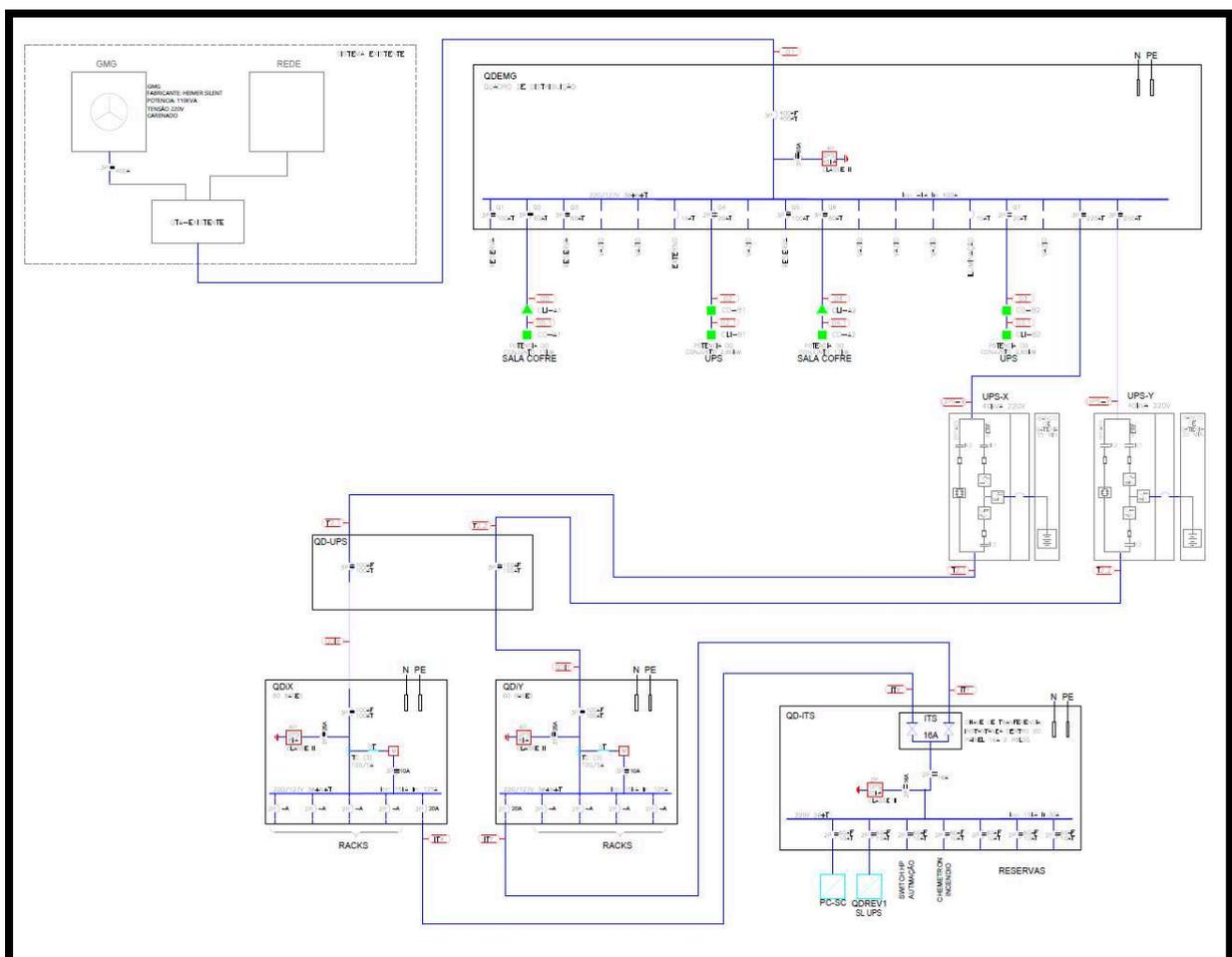


Figura 1: DIAGRAMA ELÉTRICO UNIFILAR

2.2. ANÁLISE DO DOWNTIME DIA 03/02/2025:

Após a análise de todos os eventos e componentes descritos neste relatório, constatou-se que o gerador HEIMER, em sua topologia, possui proteções monopolares por meio de seus disjuntores de proteção e comando.

Inicialmente, no mesmo circuito de 10A, estavam instalados dois componentes: o carregador de baterias e o sistema de pré-aquecimento. Esse circuito era alimentado em 220V fase-fase, e um curto no sistema de pré-aquecimento fez com que apenas um dos disjuntores desarmasse, mantendo o outro sistema energizado.

Além disso, a bateria foi substituída e, ao religar o circuito, identificou-se um curto intermitente. Como o circuito não foi completamente desenergizado, isso resultou no desarme do disjuntor responsável pelo sensor de rede. Em consequência, o gerador não conseguiu assumir a carga, fazendo com que os nobreaks operassem apenas com as baterias até a descarga completa.

A falha no comando da automação de rede, que fazia parte do mesmo circuito, impediu o gerador HEIMER de assumir a carga. No entanto, como a USCA estava fora de linha, sua atuação foi limitada e não sinalizou a falha. Caso essa falha tivesse sido detectada, o gerador STEMAC do prédio poderia ter assumido a carga do Datacenter.

Diante disso, a curto prazo foi instalado disjuntores bipolares na proteção do pré-aquecimento e para o carregador de baterias, pois como as instalações possuem duas fases, o gerador vem de fábrica com disjuntores monopolares, e a norma NBR5410, prevê seccionamento para todas as fases dos equipamentos e que se tenha seletividade elétrica, ou seja, um circuito menor deve desarmar por proteção mas nunca desarmar um disjuntor de maior capacidade, e nesse caso em específico além de ter um disjuntor alimentando dois circuitos no valor de 10A, o mesmo ainda tinha o mesmo valor do sensor de rede. Para melhorar o sistema de comutação do sistema de by-pass do prédio (FIGURA 14), será instalado um relé redundante de proteção para que na ocorrência do atual ser danificado, terá um em funcionamento, não comprometendo a transferência.

Além dessas intervenções, a visita técnica serviu para analisarmos oportunidades de melhoria para o cliente para que não sofra impactos futuros de um *downtime*. Logo abaixo descreveremos os ativos, intervenções técnicas e oportunidades de melhorias técnicas.

3. Ativos do sistema de energia: UPS, Gerador HEIMER, Gerador STEMAC:

3.1. UPS SCHNEIDER 40kVA MODELO: SYCF40KF PD1611350083/ AP 9215RM QD1611110808

O sistema de UPS possuem capacidade de 40kVA cada, e funcionam de forma redundante atendendo a Sala Cofre. Atualmente a UPS X se encontram com um módulo a menos,

totalizando apenas 30kVA, devido a uma falha operacional de um módulo. Este módulo está em processo de substituição junto ao fabricante.

As baterias de uma UPS são os principais componentes do sistema, como um banco de baterias é composto por várias baterias ligadas em série, a falha de apenas uma das baterias do banco é suficiente para comprometer todo funcionamento do equipamento. A análise da integridade das baterias é a melhor forma de prevenir falhas no sistema UPS.

Este relatório foi produzido a partir da utilização de equipamento específico para a coleta de informações precisas e a correta avaliação das condições eletroquímicas de uma bateria (tensão e resistência interna).

Foi realizado o teste de baterias onde foi constatado que a vida útil das baterias está terminando. Para tal análise, foi realizado teste com carga resistiva bem como o teste com o equipamento **FLUKE BT520**.



Figura 2: ANALISADOR DE BATERIAS FLUKE BT520

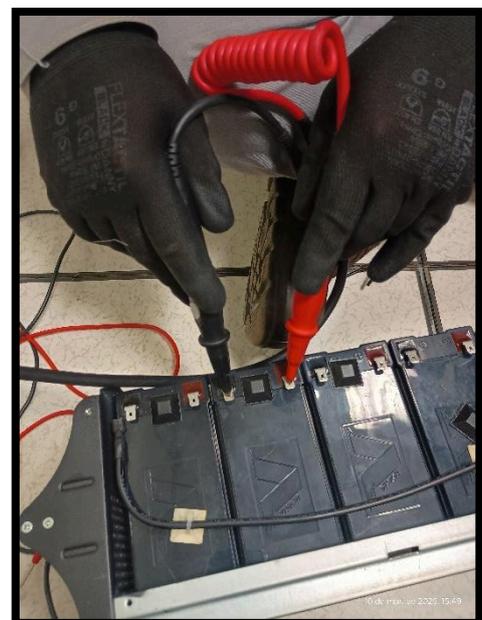


Figura 3: TESTE INDIVIDUAL NAS BATERIAS





Figura 6: ALOJAMENTO BANCO DE BATERIAS - NORMAL

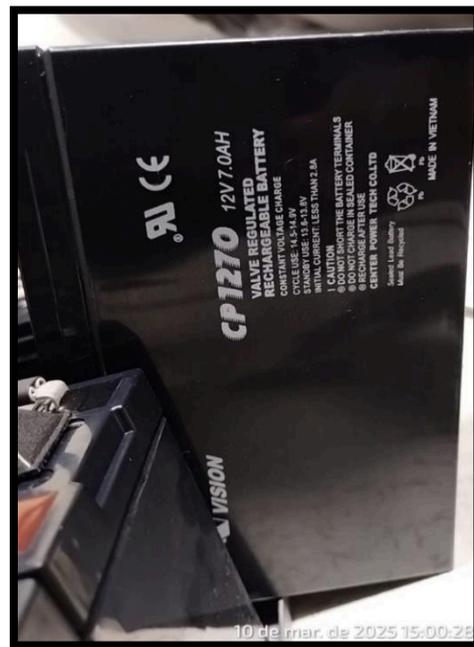


Figura 7: BATERIA CP1270 VISION GROUP

Tabela 1: ANÁLISE DE BATERIAS UPS X 40KVA

ANÁLISE DE BATERIAS UPS X 40KVA				
BATERIA	IMPEDÂNCIA (mΩ)	TENSÃO DC	DATA	HORA
1	62.5	13.58	2025-03-10	20:03:22
2	49.9	13.57	2025-03-10	20:03:29
3	53.4	13.62	2025-03-10	20:03:42
4	49.4	13.64	2025-03-10	20:03:49
5	55.3	13.66	2025-03-10	20:04:03
6	54.6	13.63	2025-03-10	20:04:09
7	49.0	13.72	2025-03-10	20:04:16
8	54.5	13.65	2025-03-10	20:04:23
9	133.1	13.60	2025-03-10	20:09:55
10	54.5	13.56	2025-03-10	20:08:31
11	51.5	13.55	2025-03-10	20:08:38
12	56.8	13.51	2025-03-10	20:08:45
13	55.5	13.56	2025-03-10	20:09:01
14	54.5	13.61	2025-03-10	20:09:09
15	53.6	13.63	2025-03-10	20:09:15
16	52.3	13.59	2025-03-10	20:09:24
17	63.6	13.56	2025-03-10	20:14:19
18	57.2	13.58	2025-03-10	20:14:26
19	59.9	13.59	2025-03-10	20:14:33
20	60.4	13.73	2025-03-10	20:14:40
21	54.4	13.66	2025-03-10	20:14:47

22	56.7	13.62	2025-03-10	20:14:54
23	51.9	13.59	2025-03-10	20:15:02
24	51.2	13.66	2025-03-10	20:15:10
25	52.9	13.65	2025-03-10	20:19:30
26	57.0	13.64	2025-03-10	20:18:36
27	61.2	13.68	2025-03-10	20:18:44
28	53.4	13.67	2025-03-10	20:20:07
29	55.8	13.67	2025-03-10	20:20:14
30	54.6	13.64	2025-03-10	20:20:23
31	53.8	13.63	2025-03-10	20:20:30
32	51.4	13.61	2025-03-10	20:21:02
33	53.8	13.62	2025-03-10	20:25:14
34	59.2	13.61	2025-03-10	20:25:21
35	52.2	13.62	2025-03-10	20:25:31
36	58.4	13.54	2025-03-10	20:25:38
37	57.6	13.63	2025-03-10	20:25:45
38	53.3	13.62	2025-03-10	20:25:52
39	52.9	13.62	2025-03-10	20:25:59
40	48.6	13.75	2025-03-10	20:26:07
41	53.6	13.64	2025-03-10	20:28:51
42	55.8	13.60	2025-03-10	20:28:59
43	54.9	13.61	2025-03-10	20:29:05
44	55.5	13.60	2025-03-10	20:29:12
45	54.9	13.71	2025-03-10	20:29:20
46	56.9	13.63	2025-03-10	20:29:30
47	63.3	13.47	2025-03-10	20:29:36
48	55.4	13.58	2025-03-10	20:29:43
49	86.5	13.54	2025-03-10	20:32:24
50	50.1	13.63	2025-03-10	20:32:32
51	137.4	13.60	2025-03-10	20:33:24
52	52.2	13.57	2025-03-10	20:33:37
53	51.6	13.65	2025-03-10	20:33:46
54	50.9	13.64	2025-03-10	20:33:53
55	56.3	13.57	2025-03-10	20:34:00
56	54.8	13.71	2025-03-10	20:34:08
57	52.1	13.70	2025-03-10	20:39:11
58	50.8	13.61	2025-03-10	20:39:19
59	53.2	13.61	2025-03-10	20:39:28
60	58.0	13.70	2025-03-10	20:39:36
61	56.2	13.61	2025-03-10	20:39:44
62	55.8	13.63	2025-03-10	20:39:57
63	53.2	13.64	2025-03-10	20:40:04
64	52.0	13.68	2025-03-10	20:40:11
65	52.8	13.64	2025-03-10	20:43:24
66	51.8	13.62	2025-03-10	20:43:31

67	50.2	13.76	2025-03-10	20:43:39
68	53.2	13.61	2025-03-10	20:43:46
69	54.5	13.60	2025-03-10	20:44:22
70	52.4	13.66	2025-03-10	20:44:31
71	54.1	13.61	2025-03-10	20:44:38
72	49.9	13.62	2025-03-10	20:44:45
73	46.3	13.64	2025-03-10	20:47:04
74	51.8	13.57	2025-03-10	20:47:13
75	48.3	13.69	2025-03-10	20:47:20
76	53.5	13.56	2025-03-10	20:47:28
77	51.5	13.52	2025-03-10	20:47:35
78	57.4	13.64	2025-03-10	20:47:42
79	55.0	13.57	2025-03-10	20:47:49
80	53.7	13.53	2025-03-10	20:47:55
81	49.5	13.55	2025-03-10	20:50:19
82	49.1	13.64	2025-03-10	20:50:26
83	48.7	13.57	2025-03-10	20:50:34
84	51.0	13.61	2025-03-10	20:50:41
85	53.9	13.54	2025-03-10	20:50:48
86	51.9	13.69	2025-03-10	20:50:55
87	51.4	13.58	2025-03-10	20:51:04
88	57.6	13.56	2025-03-10	20:51:14
89	47.4	13.71	2025-03-10	20:53:44
90	47.6	13.69	2025-03-10	20:53:52
91	47.6	13.71	2025-03-10	20:54:01
92	57.7	13.66	2025-03-10	20:54:08
93	51.7	13.64	2025-03-10	20:54:16
94	55.4	13.70	2025-03-10	20:54:24
95	46.1	13.67	2025-03-10	20:54:32
96	54.8	13.59	2025-03-10	20:54:41

Tabela 2: ANÁLISE DE BATERIAS UPS Y 40KVA:

ANÁLISE DE BATERIAS UPS Y 40KVA				
BATERIA	IMPEDÂNCIA (m ohms)	TENSÃO DC	DATA	HORA
1	51.8	13.64	2025-03-10	18:22:19
2	57.4	13.57	2025-03-10	18:22:26
3	54.8	13.71	2025-03-10	18:22:32
4	63.7	13.70	2025-03-10	18:22:39
5	57.6	13.61	2025-03-10	18:22:46
6	51.5	13.61	2025-03-10	18:22:52
7	48.6	13.70	2025-03-10	18:22:59
8	65.5	13.61	2025-03-10	18:23:05
9	58.0	13.63	2025-03-10	18:30:56
10	56.8	13.71	2025-03-10	18:31:03

11	62.5	13.66	2025-03-10	18:31:12
12	54.2	13.64	2025-03-10	18:31:17
13	59.0	13.70	2025-03-10	18:31:26
14	51.9	13.67	2025-03-10	18:31:32
15	58.3	13.59	2025-03-10	18:31:40
16	53.6	13.62	2025-03-10	18:31:47
17	58.5	13.75	2025-03-10	18:35:16
18	57.4	13.64	2025-03-10	18:35:23
19	58.1	13.60	2025-03-10	18:35:30
20	63.4	13.61	2025-03-10	18:35:42
21	59.0	13.60	2025-03-10	18:35:48
22	57.5	13.71	2025-03-10	18:35:55
23	59.2	13.63	2025-03-10	18:36:01
24	53.0	13.47	2025-03-10	18:36:08
25	52.7	13.58	2025-03-10	18:41:15
26	50.2	13.54	2025-03-10	18:41:22
27	49.3	13.63	2025-03-10	18:41:28
28	57.0	13.60	2025-03-10	18:41:35
29	56.8	13.57	2025-03-10	18:41:41
30	57.4	13.65	2025-03-10	18:41:48
31	60.6	13.64	2025-03-10	18:41:55
32	55.5	13.58	2025-03-10	18:42:02
33	57.4	13.57	2025-03-10	18:47:07
34	52.1	13.62	2025-03-10	18:47:14
35	56.7	13.64	2025-03-10	18:47:20
36	58.4	13.66	2025-03-10	18:47:27
37	56.3	13.63	2025-03-10	18:47:34
38	64.7	13.72	2025-03-10	18:47:43
39	51.5	13.65	2025-03-10	18:47:49
40	64.6	13.60	2025-03-10	18:47:57
41	54.5	13.56	2025-03-10	18:50:56
42	51.7	13.55	2025-03-10	18:51:03
43	56.1	13.51	2025-03-10	18:51:10
44	59.7	13.56	2025-03-10	18:51:17
45	60.9	13.61	2025-03-10	18:51:24
46	56.5	13.63	2025-03-10	18:51:31
47	54.6	13.59	2025-03-10	18:51:38
48	53.7	13.56	2025-03-10	18:51:46
49	53.9	13.58	2025-03-10	18:55:05
50	64.6	13.59	2025-03-10	18:55:13
51	49.6	13.73	2025-03-10	18:55:21
52	52.0	13.66	2025-03-10	18:55:27
53	54.1	13.62	2025-03-10	18:55:34
54	95.9	13.59	2025-03-10	18:55:41
55	53.4	13.66	2025-03-10	18:55:52

56	57.8	13.65	2025-03-10	18:55:59
57	63.0	13.64	2025-03-10	19:07:03
58	52.8	13.68	2025-03-10	19:07:10
59	58.0	13.67	2025-03-10	19:07:16
60	52.2	13.67	2025-03-10	19:07:22
61	51.7	13.64	2025-03-10	19:07:29
62	55.1	13.63	2025-03-10	19:07:35
63	68.2	13.61	2025-03-10	19:07:42
64	51.2	13.62	2025-03-10	19:07:49
65	57.9	13.61	2025-03-10	19:14:17
66	56.5	13.64	2025-03-10	19:14:23
67	56.1	13.62	2025-03-10	19:14:30
68	59.4	13.54	2025-03-10	19:14:37
69	55.5	13.63	2025-03-10	19:14:45
70	56.7	13.62	2025-03-10	19:14:51
71	53.9	13.62	2025-03-10	19:14:57
72	55.4	13.75	2025-03-10	19:15:04
73	52.1	13.64	2025-03-10	19:18:52
74	55.7	13.60	2025-03-10	19:19:00
75	56.7	13.61	2025-03-10	19:19:06
76	55.3	13.60	2025-03-10	19:19:12
77	58.4	13.71	2025-03-10	19:19:19
78	54.2	13.63	2025-03-10	19:19:26
79	55.4	13.47	2025-03-10	19:19:32
80	60.5	13.58	2025-03-10	19:19:40
81	58.4	13.54	2025-03-10	19:23:44
82	55.4	13.63	2025-03-10	19:23:51
83	53.3	13.60	2025-03-10	19:23:58
84	58.7	13.57	2025-03-10	19:24:04
85	58.5	13.65	2025-03-10	19:24:11
86	54.6	13.64	2025-03-10	19:24:17
87	55.9	13.57	2025-03-10	19:24:23
88	55.9	13.71	2025-03-10	19:24:30
89	53.8	13.70	2025-03-10	19:28:12
90	53.6	13.61	2025-03-10	19:28:18
91	54.7	13.61	2025-03-10	19:28:25
92	52.1	13.64	2025-03-10	19:28:32
93	55.4	13.57	2025-03-10	19:28:39
94	56.4	13.69	2025-03-10	19:28:46
95	57.4	13.56	2025-03-10	19:28:53
96	53.6	13.52	2025-03-10	19:29:05

De acordo com o datasheet do fabricante das baterias, a impedância nominal deve ser menor que 30 mΩ (miliohms) para garantir um funcionamento adequado. Com o tempo, essa

impedância tende a aumentar, indicando possíveis problemas de carregamento, capacidade de armazenamento de carga e, conseqüentemente, o fim da vida útil da bateria ou sua proximidade.

As baterias foram testadas individualmente. O UPS X e o UPS Y possuem, cada um, 12 bancos de baterias, com 8 baterias por banco, totalizando 96 baterias no UPS X e 96 no UPS Y, somando 192 baterias no total.

Os modelos testados são do fabricante **Vision Group**, modelo CP1270 - 12V 7Ah, com um valor de referência de impedância de 30 mΩ. Os testes realizados revelaram que, no UPS X, **25 baterias** apresentam impedância significativamente acima desse valor (conforme tabela 1, grafadas em vermelho), enquanto no UPS Y esse número é de **15 unidades** (conforme tabela 2, grafadas em vermelho). Além disso, verificou-se que todas as baterias testadas apresentam impedância superior a 30 mΩ, indicando que já se encontram no final de sua vida útil.



VISION GROUP
Shenzhen Center Power
Tech.Co.Ltd.

CP1270

12V 7Ah(20hr)

Overview
The rechargeable batteries are lead-lead dioxide systems. The dilute sulfuric acid electrolyte is absorbed by separators and plates and thus immobilized. Should the battery be accidentally overcharged producing hydrogen and oxygen, special oneway valves allow the gases to escape thus avoiding excessive pressure build-up. Otherwise, the battery is completely sealed and is, therefore, maintenance-free, leak proof and usable in any position.

Battery Construction

Component	Positive plate	Negative plate	Container	Cover	Safety valve	Terminal	Separator	Electrolyte
Raw material	Lead dioxide	Lead	ABS	ABS	Rubber	Copper	Fiberglass	Sulfuric acid

General Features

- Absorbent Glass Mat (AGM) technology for efficient gas recombination of up to 99% and freedom from electrolyte maintenance or water adding.
- Not restricted for air transport-complies with IATA/ICAO Special Provision A67.
- UL-recognized component.
- Can be mounted in any orientation.
- Computer designed lead, calcium tin alloy grid for high power density.
- Long service life, float or cyclic applications.
- Maintenance-free operation.
- Low self discharge.
- Case and cover available in both standard and flame retardant ABS.

Dimensions and Weight

Length(mm / inch)	151 / 5.94
Width(mm / inch)	65 / 2.56
Height(mm / inch)	93.5 / 3.68
Total Height(mm / inch)	100/ 3.94
Approx. Weight(Kg / lbs)	2.32 / 5.12

* Weight deviation: ± 5%



Battery Specification

Performance Characteristics	
Nominal Voltage	12V
Number of cell	6
Design Life	5 years
Nominal Capacity 77°F(25°C)	
20 hour rate (0.35A, 10.5V)	7.0Ah
10 hour rate (0.68A, 10.5V)	6.80Ah
5 hour rate (1.13A, 10.5V)	5.65Ah
1 hour rate (4.56A, 9.6V)	4.56Ah
Internal Resistance	
Fully Charged battery 77°F(25°C)	≤ 30mOhms
Self-Discharge	
3% of capacity declined per month at 20°C(average)	
Operating Temperature Range	
Discharge	-20-60°C
Charge	-10-60°C
Storage	-20-60°C
Max. Discharge Current 77°F(25°C)	105A(5s)
Short Circuit Current	350A
Charge Methods: Constant Voltage Charge 77°F(25°C)	
Cycle use	2.40-2.45V/PC
Maximum charging current	2.80A
Temperature compensation	-30mV/°C
Standby use	2.23-2.30V/PC
Temperature compensation	-20mV/°C

Figura 2: DATASHEET BATERIA VISION GROUP

O ponto de maior preocupação é a quantidade de baterias cuja impedância ultrapassa 60 mΩ, pois compromete a integridade dos bancos de baterias, reduzindo a autonomia do sistema e aumentando o risco de desligamento do nobreak na ausência de energia da concessionária, o que pode resultar em *downtime*.

Feito a preventiva no nobreak e testes com carga, foi constatado que o nobreak está funcionando de forma adequada e em condições satisfatórias. Se sugere fazer a substituição dos bancos de baterias para proporcionar segurança e autonomia do Datacenter. As baterias podem ser substituídas por modelo de 12V-9Ah em vez do modelo 12V-7Ah, pois os nobreaks/UPS's possuem características técnicas que aceitam tais baterias sem alterar a estrutura física.

3.2. GERADOR HEIMER 110 KVA

O gerador **HEIMER** 110 kVA atualmente é responsável por fornecer energia a todo o Datacenter, garantindo a operação contínua tanto dos **sistemas ininterruptos de energia (UPS/Nobreaks)** quanto do **sistema de climatização**. Sua função é essencial para a estabilidade e segurança das operações, assegurando que, em caso de falha no fornecimento da concessionária, a infraestrutura crítica permaneça em pleno funcionamento, evitando paradas e possíveis prejuízos operacionais.



Figura 9: MODELO, NS E FABRICANTE GERADOR



Figura 10: USCA HEIMER DKG 705 OBSOLETA



Figura 11: Nº SÉRIE ALTERNADOR - ESPECIFICAÇÕES



Figura 12: Nº SÉRIE MOTOR JOHN DEERE



Figura 13: QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA - QTA



Figura 14: CONTADORA DE BY-PASS (IMPLEMENTAÇÃO DE RELÉ/ CONTADORA REDUNDANTE).

Considerando o *downtime* ocorrido em 03 de fevereiro de 2025 e as análises realizadas, ficou evidente que o equipamento possui uma unidade de controle e gerenciamento obsoleta, sem tecnologia suficiente para garantir confiabilidade, registrar dados para análises posteriores e auditorias, além de não oferecer suporte para monitoramento remoto.

Atualmente, o gerador utiliza o **tanque de combustível original de fábrica**, que é acoplado diretamente ao equipamento. Embora essa configuração seja prática em alguns cenários, ela apresenta **desvantagens operacionais e riscos potenciais** que podem comprometer o desempenho e a vida útil do sistema.

Em busca de contatos com seu fabricante no Brasil não obtivemos retorno para solicitação de disponibilidade de peças no mercado e consulta a carta de obsolescência devido ao ano de fabricação.

3.2.1. Proposta de Modernização Técnica

a) Substituição e Modernização da USCA (Unidade de Controle de Corrente Alternada): A unidade de controle atual pode ser substituída por um controlador digital de última geração, como Deep Sea Electronics (DSE), ComAp ou Woodward, garantindo maior precisão no gerenciamento do gerador. Os benefícios incluem:

- **Monitoramento avançado:** Medição precisa de tensão, corrente, frequência, potência e fator de potência.
- **Proteção aprimorada:** Alarmes configuráveis para sobretensão, subtensão, sobrecorrente, subfrequência, sobre frequência e outros parâmetros críticos.
- **Interface intuitiva:** Tela LCD com exibição de dados em tempo real e interface de fácil configuração.
- **Conectividade remota:** Possibilidade de integração via Modbus RTU/TCP/IP para monitoramento e controle remoto via SCADA ou IoT.
- **Otimização do consumo:** Melhor controle da carga e resposta dinâmica para eficiência energética.
- Implementar um controlador de velocidade para o gerador mais eficiente, para que se economize mais combustível e melhore o rendimento da carga.

b) Atualização do Quadro de Transferência Automática (QTA): A modernização do QTA visa aumentar a confiabilidade e segurança da comutação entre a rede elétrica e o gerador, minimizando riscos operacionais. As melhorias sugeridas incluem:

- Controlador de transferência automática digital: Implementação de modelos como DSE ATS, ComAp InteliATS ou similares, com parametrização dinâmica para ajustes de tempo e sequência de comutação.
- Contatores ou disjuntores motorizados de alta confiabilidade, garantindo transições suaves e seguras.

- Sensoriamento avançado para detecção de falhas na rede elétrica e acionamento automático do gerador sem necessidade de intervenção manual.
- Implementação de redundância em sistemas críticos, permitindo operação manual em caso de falha do sistema automático, de forma segura e eficiente, além de ser intuitivo.
- Registro de eventos e diagnósticos: Histórico detalhado de operações e falhas, auxiliando na manutenção preditiva e corretiva.

c) Benefícios da Modernização

- Maior confiabilidade operacional.
- Redução de falhas e tempo de resposta na transferência de carga.
- Melhor eficiência energética e proteção do gerador.
- Monitoramento remoto para gestão eficiente e preventiva.
- Conformidade com normas de segurança elétrica e automação.

3.3. GERADOR STEMAC 280/310kVA (Prédio):

O gerador STEMAC, além de suprir a demanda energética de alguns departamentos do prédio, desempenha um papel estratégico na infraestrutura de contingência. Em caso de falha do gerador HEIMER, que é dedicado exclusivamente ao Datacenter, o STEMAC assume automaticamente a alimentação do ambiente crítico, garantindo a continuidade das operações e a segurança dos sistemas essenciais.

Observa-se a necessidade de uma manutenção e melhorias neste gerador, pois o controlador e regulador de velocidade é antigo e analógico, possui muitas fiações soltas e expostas, e vestígios de vazamentos de óleo lubrificante. O gerador precisa de uma atualização técnica para melhor rendimento. Nota-se risco de acidente com relação ao Quadro de Transferência Automática – QTA (FIGURA 22), pois os barramentos estão expostos e conforme norma NBR5410, essa operação manual deve ser com o quadro fechado e ter intertravamentos mecânicos e elétricos, garantindo assim confiabilidade e segurança.



Figura 15: MODELO, Nº SÉRIE E ESPECIFICAÇÕES



Figura 16: VISÃO GERAL



Figura 17:VISTA FRONTAL GERADOR STEMAC - PRÉDIO



Figura 18:VISTA LATERAL - FIOS SEM PROTEÇÃO E VAZAMENTOS



Figura 19: VAZAMENTOS CONTIDOS (REVISAR)



Figura 20: VISTA LATERAL - FIOS SOLTOS SEM PROTEÇÃO



Figura 21: CONTROLADOR DE VELOCIDADE ANALÓGICO



Figura 22: QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICO - QTA PRÉDIO



Figura 23: TANQUE DE COMBUSTÍVEL EXTERNO SEM PREVENTIVA

4. Condições de funcionamento e oportunidade de melhoria

Tendo em vista os problemas e oportunidades de melhorias, apresentamos três cenários possíveis para otimizar o funcionamento das cargas críticas.

4.1. Cenário 1 – Modernização dos Geradores Mantendo a Lógica Atual:

- Neste cenário, os geradores **HEIMER** (110 kVA) e **STEMAC** são modernizados para garantir maior confiabilidade e eficiência, mas continuam operando com a mesma lógica atual:
- O **HEIMER** permanece como a fonte principal de energia para o Datacenter, assumindo a carga automaticamente em caso de falha da concessionária.
- O **STEMAC** continua atendendo os demais departamentos do prédio e só assume o Datacenter em caso de falha do **HEIMER**.

Melhorias com a Modernização:

- Atualização dos sistemas de controle (USCA e QTA) para maior eficiência e monitoramento remoto.
- Aumento da confiabilidade com novos sensores e alarmes preditivos. Otimização do consumo de combustível e melhor resposta em partidas e transferências de carga.

- Impacto: Melhoria operacional sem mudanças significativas na estrutura atual. O datacenter continua protegido, mas ainda depende da sequência de acionamento entre os dois geradores.

4.2. Cenário 2 – Modernização dos Geradores para Melhor Contingência do Datacenter:

- Aqui, a modernização é realizada com foco no aumento da contingência e redundância do datacenter. Algumas mudanças estratégicas incluem:
 - Geradores interconectados: Implementação de uma lógica de transferência dinâmica entre HEIMER e STEMAC, permitindo que ambos atuem de forma mais eficiente na proteção do datacenter.
 - Sistema de monitoramento inteligente: Sensoriamento avançado para prever falhas antes que ocorram, reduzindo tempos de resposta.
 - Balanceamento automático de carga: Caso o HEIMER opere com sobrecarga ou falhe parcialmente, o STEMAC pode assumir parte da demanda sem necessidade de uma falha total.
 - Transferência automática mais rápida: Redução do tempo de comutação do datacenter para minimizar riscos de *downtime*.

Benefícios

- Melhor contingência – O Datacenter fica protegido por uma estrutura de resposta mais rápida e eficiente.
- Menos impacto na infraestrutura – Aproveita os geradores existentes sem substituí-los.
 - Maior eficiência energética – Distribuição de carga mais equilibrada, prolongando a vida útil dos equipamentos.
- Impacto: Uma solução mais robusta, mantendo os geradores atuais, mas garantindo maior segurança ao datacenter em cenários críticos.

4.3. Cenário 3 – Substituição dos Geradores para Operação Redundante:

- Neste cenário, ambos os geradores são substituídos por modelos de mesma potência, permitindo que trabalhem em conjunto e de forma totalmente redundante.
- Operação em paralelo: Os dois geradores compartilham a carga do datacenter e do prédio, garantindo distribuição equilibrada.
- Redundância total: Caso um dos geradores falhe, o outro assume 100% da carga automaticamente.
- Escalabilidade e eficiência: Se a demanda de energia aumentar, ambos podem operar simultaneamente para suportar cargas maiores.
- Menor tempo de resposta: Com sistemas modernos de controle, a comutação entre os geradores ocorre quase instantaneamente.
- Em tentativas de contato com a HEIMER Brasil não obtivemos retorno sobre a obsolescência do Gerador HEIMER.

Benefícios

- Alta disponibilidade – Redundância completa do datacenter e demais cargas.
- Eficiência operacional – Melhor controle de consumo e desgaste equilibrado dos equipamentos.
- Maior vida útil – Como os geradores trabalham em conjunto, reduzem a sobrecarga e o desgaste prematuro.
- Expansibilidade – Permite futura ampliação de carga sem grandes readequações.
- Impacto: O datacenter e os departamentos do prédio ficam protegidos por uma estrutura altamente confiável e flexível, reduzindo drasticamente os riscos operacionais.

4.4. RESUMO COMPARATIVO DOS CENÁRIOS

Cenário	Descrição	Benefícios	Impacto
1	Modernização dos geradores mantendo a operação atual	Maior confiabilidade e monitoramento remoto	Melhora a proteção do datacenter sem substituir os geradores
2	Modernização dos geradores mantendo a operação atual	Melhor contingência e resposta mais eficiente	Melhora a proteção do datacenter sem substituir os geradores
3	Substituição dos geradores por modelos de mesma potência para operação redundante	Redundância total e equilíbrio de carga	Maior investimento inicial, mas máxima confiabilidade

Tabela 3: Cenários de instalação

4.5. MELHORIA NA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DO GERADOR: TANQUE EXTERNO COM BACIA DE CONTENÇÃO:

Foi observado que o gerador HEIMER possui um tanque acoplado e o STEMAC possui um tanque externo, porém sem manutenção, sugiro adquirir um tanque de combustível para o gerador HEIMER e inutilizar o tanque acoplado e substituir o tanque externo do STEMAC, tendo em vista que está sem condições de uso pois está com sujeira impregnada, devido a possível falta de manutenção preventiva.

4.5.1. Problemas do Tanque Acoplado:

a) Dificuldade na Limpeza e Manutenção

- O acesso ao tanque de combustível é limitado, tornando a limpeza um processo complexo.
- Com o tempo, sedimentos e impurezas se acumulam no fundo do tanque, dificultando sua remoção.
- A manutenção exige a desmontagem parcial do gerador, aumentando o tempo de inatividade do equipamento.

b) Contaminação e Impacto no Desempenho

- **Água e sedimentos** presentes no tanque podem levar à corrosão e à formação de borras de combustível.

- Impurezas podem **obstruir os filtros**, comprometendo a **bomba injetora e os bicos injetores**.
- A queima irregular do combustível pode resultar em **perda de potência, aumento de emissões de poluentes e falhas inesperadas**.

c) Capacidade Limitada e Abastecimento Complexo

- Tanques acoplados geralmente possuem **capacidade reduzida**, exigindo abastecimentos frequentes.
- Durante reabastecimentos manuais, há risco de **entrada de impurezas, contaminação do combustível e derramamentos acidentais**.
- Em operações prolongadas, pode ser necessário interromper o funcionamento do gerador para reabastecimento, impactando a **continuidade das operações críticas**.

4.5.1.1. Solução Recomendada: Uso de Tanque Externo com Bacia de Contenção:

Para mitigar esses problemas e aumentar a confiabilidade do sistema, recomenda-se a instalação de um **tanque externo de combustível**, preferencialmente com **bacia de contenção** para atender às normas ambientais e evitar vazamentos acidentais, vejamos algumas vantagens no uso do tanque externo:

a) Facilidade de Limpeza e Manutenção:

- A inspeção e drenagem de resíduos podem ser feitas periodicamente sem a necessidade de desmontagem do gerador.
- Possibilidade de adicionar **filtros e separadores de água** para garantir combustível mais limpo.
- **Maior Proteção dos Componentes do Gerador**
- Redução do risco de **entupimento de filtros, falha na bomba injetora e desgaste prematuro dos injetores**.
- Menos probabilidade de entrada de água e contaminantes no combustível.

b) Aumento da Autonomia e Eficiência:

- Um tanque externo pode ter **capacidade significativamente maior** (por exemplo, 500L, 1000L ou mais), reduzindo a necessidade de reabastecimentos frequentes.
- Melhor controle do nível de combustível, evitando **paradas inesperadas**.
- **Segurança e Conformidade Ambiental**
- A bacia de contenção evita **derramamentos acidentais e impactos ambientais**, garantindo conformidade com normas regulatórias.
- Redução do risco de incêndios ou contaminação do solo por vazamento de combustível.



Figura 24: TANQUE EXTERNO COM BACIA DE CONTENÇÃO

4.5.2. Recirculação de sistema de combustível:

A recirculação do combustível é uma estratégia essencial para garantir a qualidade do diesel utilizado nos geradores, evitando problemas como sedimentação, contaminação por água e degradação do combustível ao longo do tempo. Esse sistema é especialmente recomendado quando se utiliza um tanque externo, garantindo que o combustível esteja sempre em condições ideais para o funcionamento do gerador. Tal necessidade se intensifica pois em abril de 2024, a ANP aprovou a Resolução nº 968/2024, que estabelece novas especificações para os óleos diesel no Brasil, incluindo a substituição do diesel S500 de uso rodoviário e do S1800 de uso não rodoviário pelo diesel S10, que possui menor teor de enxofre.

4.5.2.1. Problemas Comuns sem um Sistema de Recirculação:

a) Acúmulo de Borra e Sedimentos

- O diesel pode conter partículas e contaminantes que, com o tempo, se depositam no fundo do tanque, formando borra.
- Essa borra pode obstruir filtros, bombas e bicos injetores, reduzindo a eficiência e causando falhas no motor.

b) Contaminação por Água

- A presença de umidade no tanque pode levar à formação de condensação, favorecendo a proliferação de micro-organismos e corrosão interna.
- Água no diesel pode causar falhas de combustão e até danificar componentes da injeção.

c) Deterioração do Combustível

- O diesel armazenado por longos períodos pode oxidar e perder propriedades químicas, resultando em um combustível instável.
- Isso afeta diretamente a eficiência da combustão, aumentando o consumo e a emissão de poluentes.

4.5.2.2. Como Funciona a Recirculação do Combustível?

O sistema de recirculação de combustível atua filtrando e removendo impurezas do diesel antes que ele seja utilizado pelo gerador. Ele opera independentemente do motor, garantindo que o combustível esteja sempre limpo e dentro das especificações ideais.

a) Componentes Principais do Sistema de Recirculação

- Bomba de Recirculação – Mantém o fluxo contínuo do combustível, evitando estagnação.
- Filtro Separador de Água e Partículas – Remove água e impurezas do diesel.
- Sensor de Contaminantes – Detecta níveis elevados de impurezas e alerta para manutenção.
- Válvulas de Retorno – Direcionam o combustível limpo de volta ao tanque principal.
- Controlador Automático – Define intervalos programados para ativação do sistema.

b) Fluxo do Processo:

1. O diesel é retirado do tanque externo por meio da bomba de recirculação.
2. Passa pelo filtro separador, onde partículas e água são removidas.

3. O combustível purificado retorna ao tanque pronto para uso.
4. A frequência da recirculação pode ser ajustada dependendo do tempo de armazenamento do diesel e das condições ambientais.

c) Benefícios da Recirculação do Combustível

- Maior Vida Útil dos Componentes.
- Reduz o desgaste prematuro da bomba injetora, filtros e bicos injetores.
- Menor Risco de Paradas Inesperadas.
- Previne falhas de combustão e entupimentos que poderiam causar perda de desempenho do gerador.
- Eficiência Energética e Menos Emissões.
- Queima mais eficiente do combustível, reduzindo consumo e emissões de gases poluentes.
- Melhoria na Qualidade do Combustível.
- Diesel sempre filtrado, limpo e livre de contaminantes prejudiciais.
- Maior Confiabilidade para Sistemas Críticos.
- Garante que o gerador estará sempre pronto para operar em caso de falha da rede elétrica.

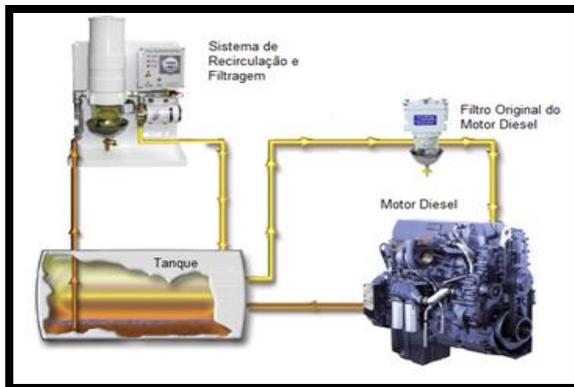


Figura 25: SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE COMBUSTÍVEL - ESQUEMA



Figura 26: SISTEMA REAL DE RECIRCULAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

5. Considerações Finais:

Com base nas análises realizadas, identificamos pontos críticos que precisam de ações imediatas para garantir a confiabilidade, segurança e eficiência da infraestrutura de energia.

5.1. Substituição das Baterias dos Nobreaks/UPS X e Y:

Os testes indicaram que as baterias dos Nobreaks X e Y estão próximas do fim de sua vida útil, apresentando impedâncias superiores ao valor recomendado pelo fabricante. A substituição das 192 baterias é essencial para evitar perda de autonomia e riscos de desligamento inesperado dos sistemas críticos, especialmente em um ambiente como o datacenter, onde a continuidade operacional é indispensável.

5.2. Modernização dos Geradores (HEIMER e STEMAC):

Para garantir maior confiabilidade e contingência energética, foram avaliadas melhorias para os geradores HEIMER (110 kVA) e STEMAC, contemplando os seguintes pontos:

5.3. Modernização das Unidades de Controle e Quadro de Transferência Automática (QTA):

- Implementação de novos controladores para maior precisão na comutação e monitoramento remoto.
- Redução do tempo de resposta entre os geradores e a carga crítica, minimizando o risco de *downtime*.

5.4. Tanques Externos com Bacia de Contenção:

- A substituição dos tanques acoplados por tanques externos melhora a segurança, facilita a manutenção e evita contaminação do combustível.
- Redução do desgaste de componentes como bomba injetora e bicos injetores, aumentando a vida útil dos geradores.

5.5. Sistema de Recirculação de Diesel:

Evita a degradação do combustível armazenado, removendo impurezas e umidade que poderiam comprometer o funcionamento dos geradores. Garante um combustível mais limpo, reduzindo falhas mecânicas e otimizando a combustão.

6. Conclusão

A implementação dessas melhorias proporcionará uma infraestrutura de energia mais segura, eficiente e confiável. A substituição das baterias dos Nobreaks evitará falhas inesperadas, enquanto a modernização dos geradores e seus sistemas de abastecimento garantirá um fornecimento contínuo e otimizado de energia para o datacenter e demais cargas críticas.

A adoção dessas medidas contribuirá para a redução de custos operacionais, maior tempo de vida útil dos equipamentos e uma resposta mais eficaz a falhas da rede elétrica, consolidando um ambiente energético mais robusto e preparado para desafios futuros