FOTOVOLTAICA UFSC:
Grupo de Pesquisa Estratégica em Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina
www.fotovoltaica.ufsc.br

Coordenador
Prof. Ricardo Rüther

[Relatório de Operação do Sistema de Armazenamento de Energia (SAE) de 1MWh/1MW com íons de lítio.]

Junho/2022

[EQUIPE:

Alexandre de Albuquerque Montenegro	*Eng. Mecânico, Mestre Eng. Civil*
Aline Kirsten Vidal de Oliveira	*Eng.ª Eletricista*
Amanda Mendes Ferreira Gomes	*Eng.ª Eletricista*
Andrigo Filippo Gonçalves Antoniolli	*Eng. Civil, Mestre em Eng. Civil*
Angélica Paula Caus	*Eng.ª Eletricista*
Clarissa Debiazi Zomer	*Arquiteta, Dr. Eng. Civil*
Gabriel de Oliveira Assunção	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
Giuliano Luchetta Martins	*Acad. Eng. Mecânica*
Gustavo Xavier de Andrade Pinto	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Prof. Ivo Barbi	*Eng. Eletricista, Dr. Eng. Elétrica*
Prof. Helena Flavia Naspolini	*Eng.ª Eletricista, Dr. Eng. Civil*
Isadora Pauli Custodio	*Arquiteta, Mestre Eng. Civil*
Kathlen Schneider	*Eng.ª Civil, Mestre Eng. Civil*
Leonardo Freire Pacheco	*Eng.ª Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
Lucas Rafael do Nascimento	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil, Dr. Eng. Civil*
Manfred Georg Kratzenberg	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Mecânica*
Marilia Braga	*Eng.ª Eletricista*
Matheus Hohmann	*Acad. Eng. Elétrica*
Nikolas dos Santos Barbosa	*Acad. Eng. Civil*
Pedro Henrique Alves Veríssimo	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Rafael Antunes Campos	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Sabrina Rodrigues Ebert	*Acad. Eng. Elétrica*
Vitor Volpato Goulart	*Acad. Eng. Elétrica*
Daniel Odilio dos Santos	*Eng.ª Eletricista*

Coordenador: Prof. Ricardo Rüther, Ph.D.]

[ELABORAÇÃO:

Daniel Odilio dos Santos	*Engº Eletricista*
Aline Kirsten Vidal de Oliveira	*Eng.ª Eletricista*
Amanda Mendes Ferreira Gomes	*Eng.ª Eletricista*
Marilia Braga	*Eng.ª Eletricista*

Centro de Pesquisa e Capacitação em Energia Solar da UFSC
Laboratório FOTOVOLTAICA-UFSC
Sapiens Parque - Av. Luiz Boiteux Piazza, 1302 - Lotes 114/115
Cachoeira do Bom Jesus - Florianópolis/SC - CEP:88056-000
www.fotovoltaica.ufsc.br

1 Introdução 4
2 Protocolo de testes 4
3 Relátorio de acompanhamento 6
4 Cronograma de atividades realizadas 19
APÊNDICE A 20

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de P&D ENGIE/UFSC, da chamada estratégica P&D 021/2016 da ANEEL tem como um de seus objetivos aplicações em geração centralizada de grande porte. Na finalidade, foi instalado um do Sistema de Armazenamento de Energia (SAE) de 1 MWh/1 MVA, com saída em tensão alternada elevada para conexão à rede de 34,5 kV, instalado em Tubarão, -SC, na área pertencente à Usina Solar Fotovoltaica Cidade Azul (UFCA). Este documento apresenta o relatório de operação deste sistema, com a descrição do funcionamento do sistema de aquisição de dados utilizado, bem como os testes realizados.

2 PROTOCOLO DE TESTES

Os testes visam a validação do correto funcionamento dos sistemas de armazenamento, incluindo todos os componentes que o compõe, a segurança da operação dos mesmos e a análise cientifica de viabilidade técnico-econômica das funcionalidades deles. Os testes são apresentados em TABELA 1.

Para as análises dos testes realizados são monitoradas grandezas do SAE e de todos os sistemas auxiliares dele, apresentadas no

APÊNDICE A. Os dados são adquiridos, concatenados e registradas com a resolução temporal de 1 min.

Tabela 1 – Testes realizados no SAE.

Teste	Objetivo	Descrição Detalhada
Capacidade de Carga/Descarga Rápida (1C)	Analisar a capacidade de carga e descarga rápida de energia da bateria desde o seu comissionamento até o fim de sua vida	Bateria é carregada em sua potência máxima (1C – sendo a variável C a potência equivalente à capacidade da bateria, 1MW) até 100% e é descarregada em 1C até o mínimo de carga permitido. Durante os testes, serão analisados valores máximos, mínimos e médios de tensão, corrente e temperatura das células para avaliação da eficiência e variação térmica da bateria.
Capacidade de Carga/Descarga Média (0,66C)	Analisar a capacidade de carga e descarga média de energia da bateria desde o seu comissionamento até o fim de sua vida	Bateria é carregada em 0,66 C (660 kW) até 100% e é descarregada 0,5 C até o mínimo de carga permitido. Durante os testes, serão analisados valores máximos, mínimos e médios de tensão, corrente e temperatura das células para avaliação da eficiência e variação térmica da bateria.
Capacidade de Carga/Descarga Lenta (0,33C)	Analisar a capacidade de carga e descarga lenta de energia da bateria desde o seu comissionamento até o fim de sua vida	Bateria é carregada em 0,33 C (330 kW) até 100% e é descarregada 0,2 C até o mínimo de carga permitido. Durante os testes, serão analisados valores máximos, mínimos e médios de tensão, corrente e temperatura das células para avaliação da eficiência e variação térmica da bateria. O teste é realizado com fator de potência unitário, fator de potência capacitivo e indutivo.
Balanceamento do Sistema Analisado durante outros testes do sistema.	Analisar o tempo necessário para equalizar (balancear) a tensão entre as células após o alarme de desequilíbrio de tensão entre células ser acionado.	Quando o alarme de desequilíbrio de tensão entre células for acionado, o tempo necessário para equalização da tensão entre as células será observado.
Tempo de Ilhamento do Sistema	Verificar o tempo que o sistema demora para realimentar as cargas após o ilhamento ser requisitado	O ilhamento é configurado e a alimentação das cargas cessará. Nesse momento será observado o tempo requerido até que as cargas sejam realimentadas.
Tempo de Conexão à Rede do Sistema Ilhado	Verificar o tempo que o sistema demora para realimentar ao conectar à rede depois do sistema estar ilhado	A reconexão do sistema é configurada e a alimentação das cargas cessará. Nesse momento será observado o tempo requerido até que as cargas sejam realimentadas.
Agendamento de carga/descarga	Avaliar o desempenho do sistema de armazenamento em modo de agendamento de carga/descarga, para avaliar a	O sistema de armazenamento terá inicialmente suas funções testadas individualmente de modo a validar o funcionamento dos inversores e

	possibilidade de uso da bateria para arbitragem tarifária ou deslocamento de picos.	retificadores do sistema. Após validação dos mesmos serão testados agendamentos de carga e descarga de modo a emular o comportamento tarifário de qualquer mercado de interesse
Suavização de potência no ponto de conexão	Avaliar o desempenho do sistema de armazenamento em modo de suavização de potência no ponto de conexão, para avaliar o uso da bateria na diminuição das variações das fontes de geração renovável.	Considerando a variabilidade das fontes renováveis de energia, o sistema de armazenamento irá operar de forma a atenuar grandes variações da potência destes sistemas, proporcionando uma maior estabilidade ao ponto de conexão. Considerando o comportamento intermitente do sistema FV em períodos parcialmente nublados, o sistema será configurado de maneira a suavizar rampas de potência (e.g. kW/segundo ou 10-20%/minuto) de modo emular cenários nesse período para atuar na suavização da potência.
Suporte de Tensão	Avaliar o desempenho do sistema de armazenamento em reduzir as variações de tensão no sistema elétrico.	Durante um dia o sistema de armazenamento será configurado para atuar no suporte de tensão da rede, sendo observado as variáveis elétricas durante a função e a estabilidade da rede.
Suporte de Frequência	Avaliar o desempenho do sistema de armazenamento em reduzir as variações de frequência no sistema elétrico.	Durante um dia o sistema de armazenamento será configurado para atuar no suporte de frequência da rede, sendo observado as variáveis elétricas durante a função e a estabilidade da rede.

3 RELÁTORIO DE ACOMPANHAMENTO

O início das atividades que contemplavam as baterias de grande porte no sistema se deu através de uma análise encaminhada pela equipe UFSC para a Andesa com as informações necessárias para a modelagem dos sistemas a serem instalados na usina (Sistema Fotovoltaico, Sistemas de Armazenamento e Turbina Eólica). Com isso, a Andesa desenvolveu os estudos de transitório para obtenção do parecer de ligação da usina Cidade Azul no sistema da ONS. Em seguida, foi realizada uma reunião na ONS com a Engenheira Aline Kirsten Vidal de Oliveira, bolsista do projeto, representando a equipe UFSC, e o Engenheiro Felipe Poyer representando a ENGIE. Nessa reunião, foram apresentados os diagramas elétricos de conexão do gerador solar, do gerador eólico e das baterias na rede. Foi discutido também a viabilidade de conexão dos inversores solares que já estão instalados na usina FV na rede da ONS, já que alguns deles não atendem à requisitos de estabilidade exigidos por ela.

Em paralelo, foi aprovada a compra do SAE, após um detalhamento de propostas e uma análise técnica financeira dos produtos. A empresa que ofereceu a melhor proposta foi a WEG, sendo escolhida

para a aquisição por motivos técnicos e econômicos. Em seguida, foi realizada a aprovação dos projetos de automação, comunicação, EMS, plano de pintura, climatização, incêndio, estrutural, iluminação e tomadas, quadros elétricos, estrutural e de aterramento. Com os projetos aprovados, a WEG iniciou a fabricação do sistema. O próximo passo foi o acompanhamento dos testes de aprovação em fábrica (TAF), que foi realizado por conferência web. Neste período, a equipe UFSC também auxiliou a ENGIE nas revisões das telas da IHM do ESS.

Em meados de novembro de 2020, ocorreu a chegada do contêiner do sistema de armazenamento de 1 MWh na Usina Cidade Azul. As baterias e alguns dos sistemas periféricos foram transportados separadamente, entregues antes do contêiner. As baterias ficaram acomodadas no auditório do prédio de O&M da usina até a energização e comissionamento do sistema de climatização do contêiner, como mostra a **FIGURA 1**. Tanto a equipe da ENGIE, quanto a equipe da UFSC acompanharam a chegada do contêiner, bem como o início da sua instalação e os primeiros testes elétricos em campo. A **FIGURA 2** e **FIGURA 3** apresentam imagens do posicionamento e instalação do contêiner e de seus periféricos.



Figura 1 - Baterias do sistema de armazenamento do Foco I armazenadas no auditório da Usina Cidade Azul.



Figura 2 - Chegada e posicionamento do contêiner do sistema de armazenamento do Foco I.



Figura 3 - Posicionamento e instalação do sistema de climatização do sistema de armazenamento do Foco I.

A instalação foi reiniciada ao fim de janeiro, com a energização do contêiner e com a conexão dele ao SIN. Com isso, foi iniciada a energização dos quadros elétricos do sistema, permitindo o teste de cada um de seus componentes, como exaustor do transformador, iluminação, IHM e HVAC. Durante a instalação e testes do HVAC, foram detectados diversos problemas na operação, que causaram o adiamento para o transporte e instalação das baterias. Esta instalação foi realizada em meados de março de 2021 quando já haviam sido realizadas diversas melhorias na climatização do contêiner, permitindo que o sistema de armazenamento operasse nas condições ambientais exigidas pelo fabricante. Uma das modificações realizadas foi a instalação de dutos direcionadores de ar (mostrado na **FIGURA 4**), que permitiram uma melhor distribuição do ar frio do HVAC através do contêiner, fazendo com que ele chegue até o último rack de baterias.



Figura 4 - Duto para direcionamento do HVAC instalado pela ENGIE para melhorar a climatização do contêiner do sistema de armazenamento do Foco I.

A energização do PCS foi realizada em março de 2021, permitindo assim o início da etapa de testes do sistema na totalidade. Foi realizado um teste inicial de carga e descarga da bateria, seguido de diversos testes das funcionalidades do sistema. Tais testes foram monitorados através da IHM da bateria, mostrada na **FIGURA 5**, e do supervisório da usina, mostrado na **FIGURA 6**. Os testes do sistema seguiram ao longo dos meses de março e abril. Uma das pendências mais importantes seguiu sendo o sistema de HVAC do contêiner, que não conseguia manter as baterias com temperaturas e umidade ambiente aceitáveis para sua operação quando elas estão sob carga máxima (1C). Isto limita a operação do contêiner, impedindo que ele seja utilizado em sua máxima capacidade por longos períodos sem que alarmes de temperatura sejam ativados.

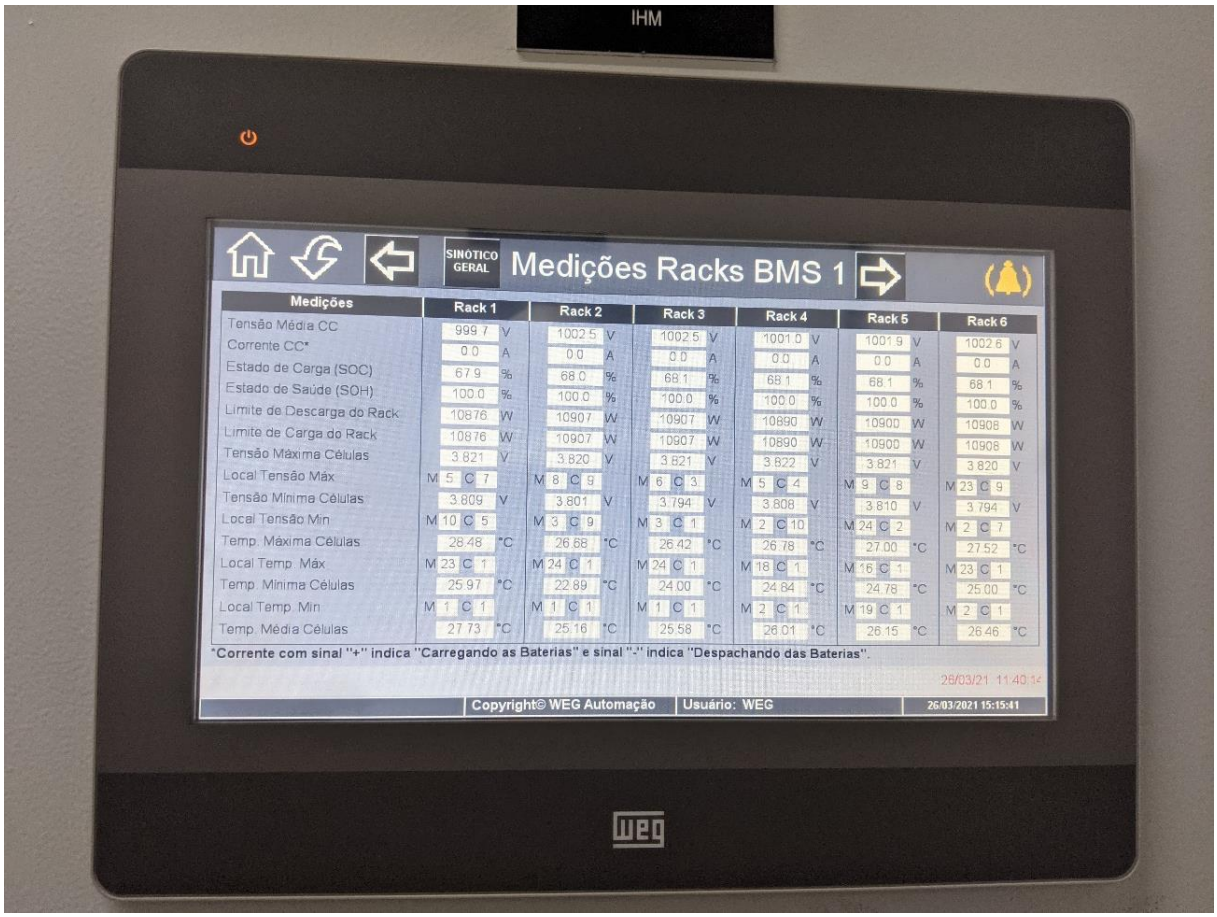


Figura 5 - Tela da IHM mostrando medições do sistema de armazenamento do Foco I.

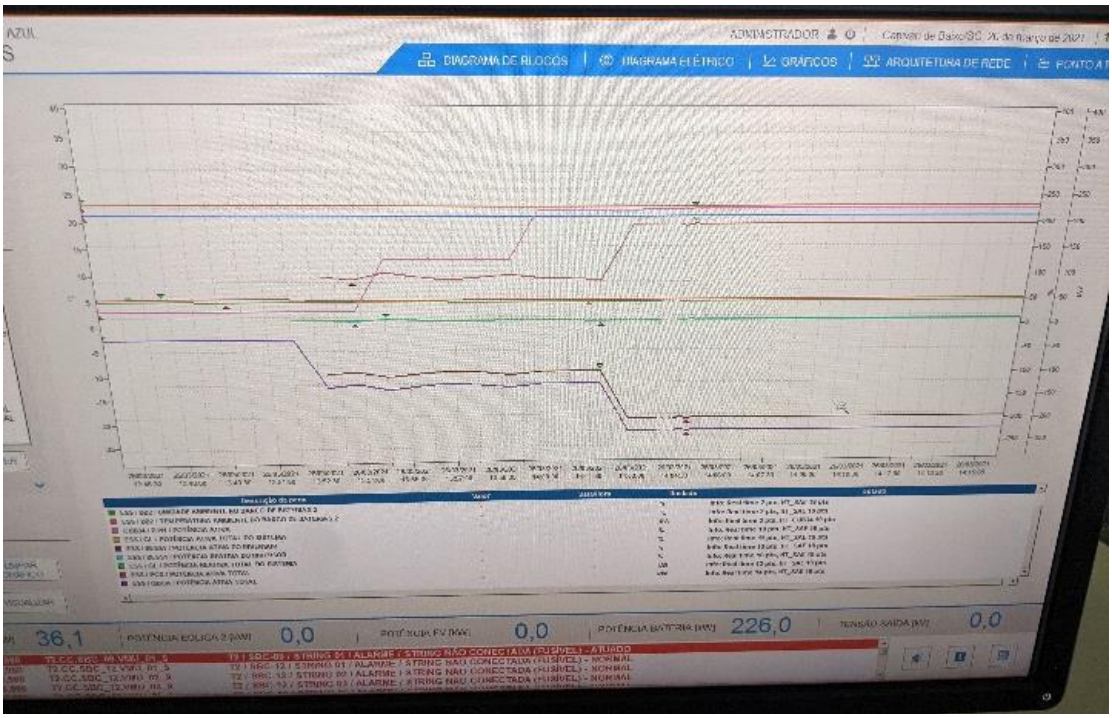


Figura 6 - Foto da tela do supervisório do sistema de armazenamento do Foco I, mostrando algumas variáveis do sistema.

Em meados de abril de 2021, ouve uma interrupção nos testes, pois a WEG comunicou que houve um problema no fornecimento dos componentes do sistema, e 9 dos 12 *switchgears* do contêiner foram trocados por *switchgears* de outro cliente.

Em junho de 2021, a WEG realizou modificações no sistema de climatização do contêiner para testar diferentes soluções para os problemas de refrigeração e umidade das baterias. A **FIGURA 7** e a **FIGURA 8** mostram alguns dos testes realizados, que incluíram o fechamento da passagem de ar sobre os dois bancos de baterias, desde a saída de ar do HVAC até o PCS, na tentativa de melhorar a climatização do sistema.



Figura 7 - Testes realizados pela WEG de fechamento da passagem de ar sobre os dois bancos de baterias do sistema do Foco I na tentativa de melhorar a climatização delas.



Figura 8 - Testes realizados pela WEG de fechamento da passagem entre os bancos de baterias e o PCS e da saída de ar do HVAC na tentativa de melhorar a climatização das baterias do sistema do Foco I.

Os testes realizados não apresentaram resultados satisfatórios e com isso, em julho de 2021, foi decidido pela substituição do equipamento de HVAC do contêiner para um equipamento com um melhor sistema de sensoriamento e controle da temperatura e umidade. Foi também apresentado um projeto de melhorias da circulação de ar no contêiner, com a construção de tubulações externas à estrutura atual, de modo a permitir a refrigeração mais uniforme de todas os módulos de bateria do sistema. Imagens do projeto proposto são apresentadas na **FIGURA 9** e na **FIGURA 10**. Nos meses de julho, agosto e setembro, foram realizadas visitas do fornecedor do novo equipamento de HVAC e da WEG para a condução de novos testes e para preparação da instalação do sistema.

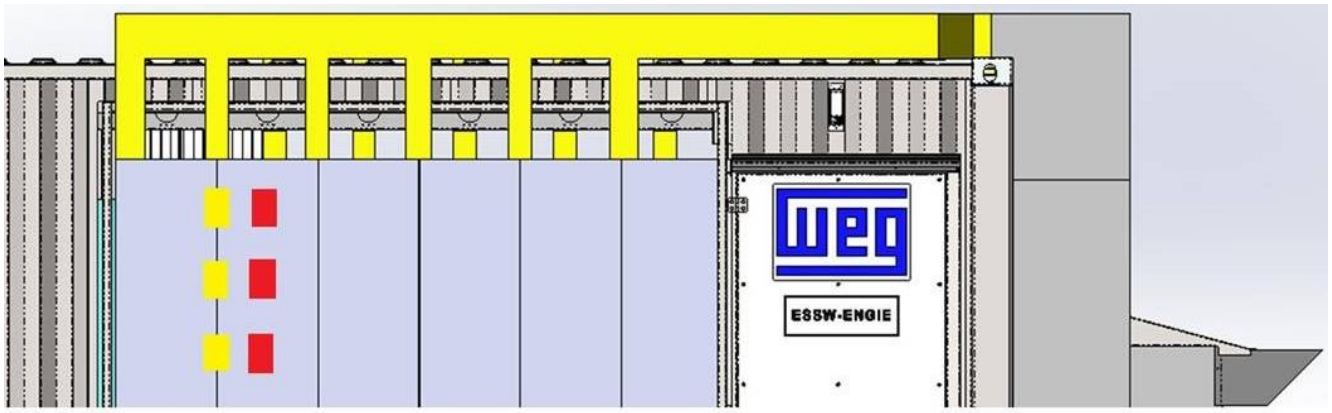


Figura 9 - Projeto de melhorias na circulação de ar do contêiner do sistema do Foco I para melhorar a climatização das baterias (vista lateral).

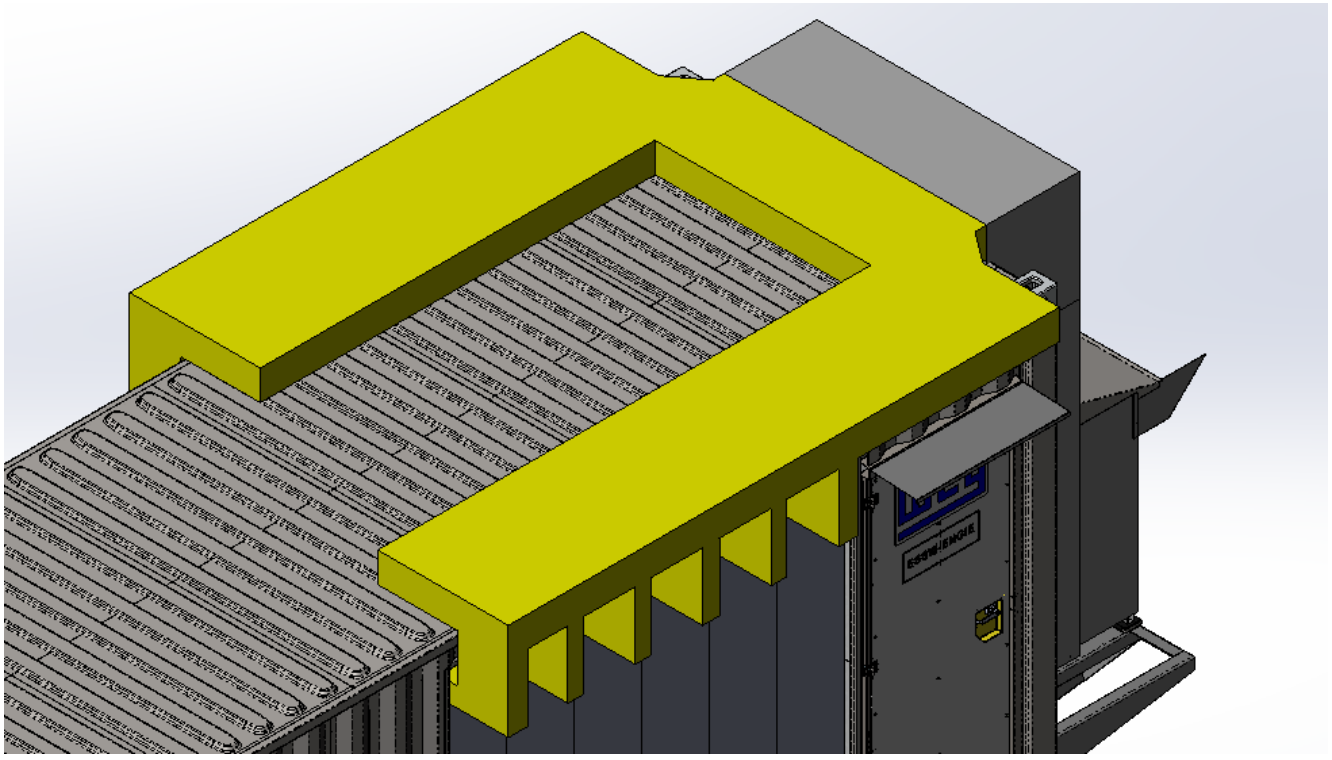


Figura 10 - Projeto de melhorias na circulação de ar do contêiner do sistema do Foco I para melhorar a climatização das baterias (vista superior).

Um dos testes de climatização realizado pela WEG em agosto de 2021 consistiu na energização de todas as ventoinhas de todos os módulos de baterias ininterruptamente durante a carga e descarga do

sistema em 1C. O objetivo do teste era avaliar a possibilidade de manter tais ventoinhas constantemente energizadas para melhorar o resfriamento dos módulos, reduzindo assim a ocorrência de falhas por sobretemperatura. Durante a realização do teste, uma das ventoinhas do *rack* 3 apresentou um problema, que acabou acarretando o aquecimento e eventual derretimento do seu conector, e consequente dano do módulo, como mostrado na **FIGURA 11**. Em razão disso, durante o início do mês de setembro, a WEG trabalhou para substituir o módulo danificado, utilizando um módulo que a empresa possuía em estoque. O módulo apresentou diferença de tensão com os outros módulos, o que impediu a conexão.

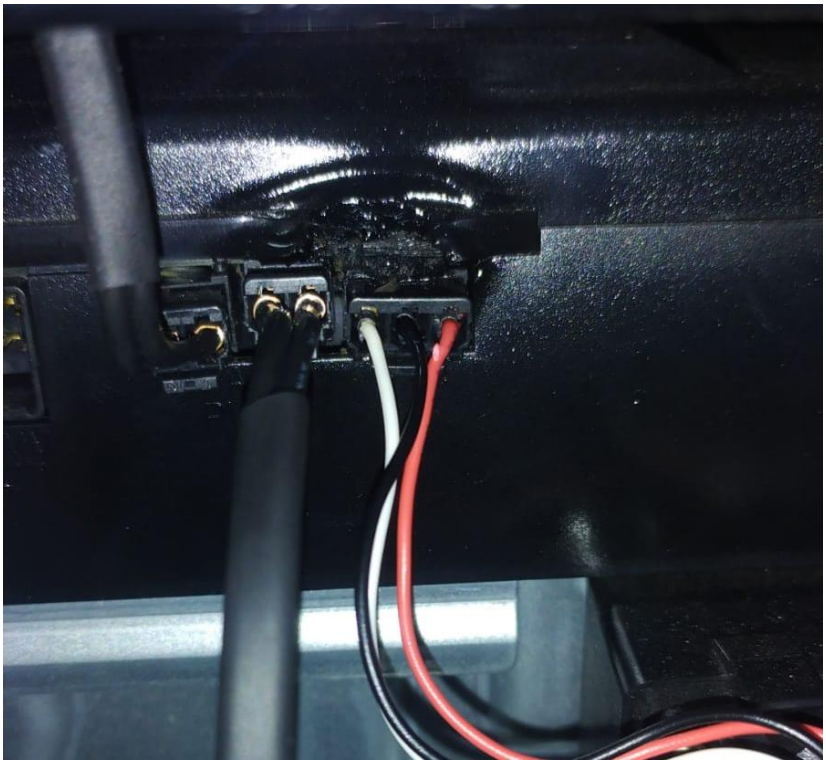


Figura 11 - Módulo de bateria do sistema do Foco I danificado em razão do derretimento do conector de sua ventoinha.

O módulo danificado foi balanceado através de uma fonte externa, de acordo as instruções da Samsung. Após isso, foram realizados testes de carga e descarga para confirmar resolução da pendência de desbalanceamento. Em paralelo também foi resolvido o problema de acionamento da funcionalidade de *blackstart* que não estava sendo acionada quando havia queda da energia da subestação.

Algumas pendências das funcionalidades do PCS foram analisadas durante os meses de setembro a novembro, porém necessitavam de apoio da fabricante do equipamento (WAU BESS) para completa da resolução. Entre setembro e novembro de 2021, também foram sanadas pendências referentes ao supervisório do sistema pela empresa SCADA Hub e pela ENGIE, como a atualização da licença da versão do supervisório utilizado e a visualização de dados pelo supervisório, que não estava sendo possível, o que causou a interrupção dos testes. Também foram resolvidas pendências referentes à integração do supervisório com a IHM do contêiner, sanadas em conjunto com a WEG, como a correção de alarmes

ausentes ou excessivos no SCADA. Para a solução destas pendências, foram realizadas reuniões entre a UFSC, a ENGIE, a WEG e a SCADA Hub.

Em meados de outubro foram realizados testes de agendamento para verificar o desempenho da funcionalidade. Os agendamentos foram realizados através da IHM do contêiner, já que a funcionalidade de agendamento através do supervisório ainda não havia sido corrigida. O objetivo dos testes seria avaliar o uso do sistema de armazenamento para otimizar a compra e venda de energia da rede segundo o PLD de cada horário do dia, utilizando o software desenvolvido pela frente de despacho estratégico do projeto. Todavia, tal despacho exige a operação da bateria durante a noite, já que tipicamente, este é o período com maior variação do PLD. Como a operação do sistema de armazenamento durante a noite, sem supervisão da equipe não é permitida pela ENGIE por motivos de segurança do site e a operação remota do sistema ainda não havia sido implementada, a funcionalidade em questão foi simulada através do agendamento do despacho somente durante o dia.

Um problema que estava sob análise dos corpos técnicos da WEG, da Engie e do SCADA Hub, era a velocidade de atualização de dados de monitoramento e da comunicação entre o supervisório do sistema e o CLP do contêiner. Em razão disso, em junho de 2021, foi realizada a substituição do protocolo de comunicação entre PLC e supervisório de DNP3 para Modbus. Após isso, diversos testes foram realizados para a comprovação da melhora da velocidade de comunicação entre os dois sistemas.

Durante o período de maio a setembro de 2021, também foi realizada a revisão das telas do supervisório, da lista de alarmes e dos pontos de monitoramento do supervisório e do historiador, para o levantamento de pendências a serem solucionadas tanto pelo SCADA Hub, quanto pela WEG e suas prestadoras de serviço. A UFSC e a ENGIE atuaram no acompanhamento e validação da resolução de tais pendências durante todo o período.

Com o sistema supervisório em funcionamento, foi possível iniciar, em julho, os testes de caracterização do sistema de armazenamento e das funcionalidades do sistema. Todos os testes foram realizados com carga reduzida, de maneira a evitar o sobreaquecimento dos componentes, em razão do não funcionamento adequado do sistema de HVAC do contêiner.

Em razão da necessidade de substituição do sistema de HVAC do contêiner e a necessidade do acompanhamento do planejamento desta modificação, foram agendadas reuniões entre ENGIE; WEG e UFSC para o acompanhamento semanal do avanço das atividades. O novo equipamento é da marca Traner, fornecido pela empresa MGE. O novo HVAC tem a mesma capacidade de refrigeração que o sistema anterior, porém os novos dois compressores são acionados por inversor de frequência. Já os motores dos ventiladores não tê, controle de vazão, mas são motores de acoplamento direto, sem a necessidade de sistemas de polias usado anteriormente.

As obras iniciaram na primeira semana de novembro, como previsto, com a remoção dos *racks* e módulos de bateria do contêiner, para seu armazenamento em sala refrigerada, conforme mostrado na FIGURA 12.



Figura 12 -Módulos de baterias armazenados em sala refrigerada para permitir substituição do HVAC do sistema de armazenamento do Foco I.

Após a finalização desta primeira etapa, a equipe WEG retornou à fábrica para fazer o corte e soldagem de dutos, atividades que seriam originalmente realizadas em campo. O intuito da mudança foi trazer mais agilidade ao cronograma, devido às dificuldades encontradas para realizar os cortes em campo. Os dutos montados em fábrica são destacados na FIGURA 13 pelos números de 1 a 7.

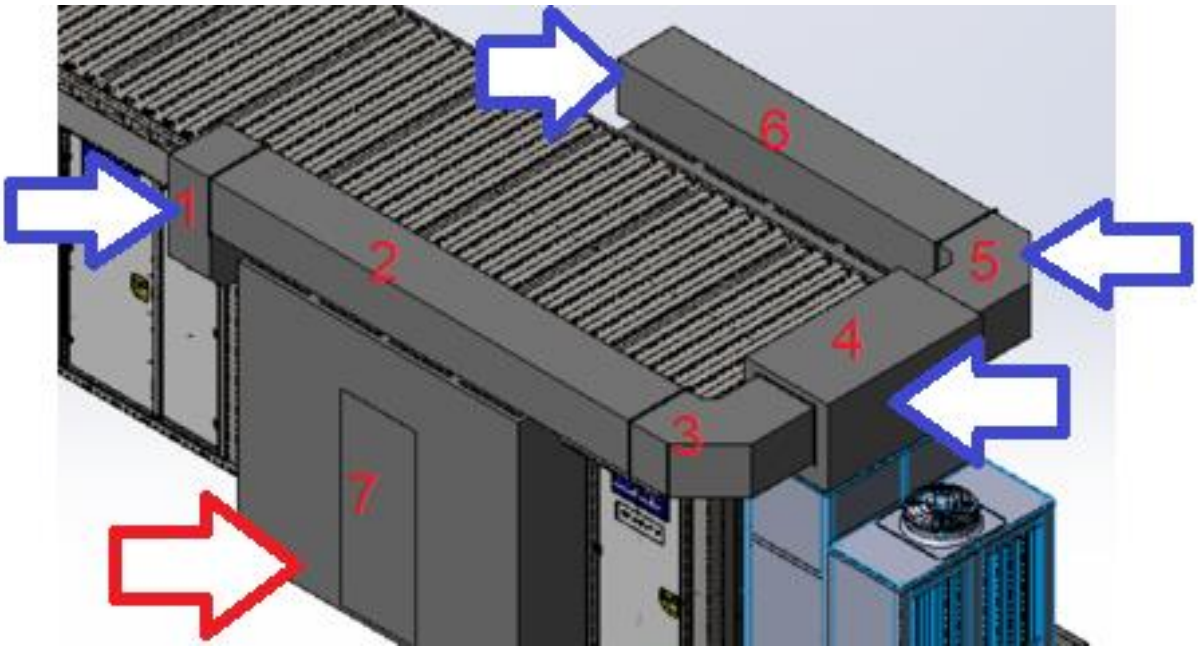


Figura 13 - Detalhamento dos dutos cortados e soldados em fábrica pela WEG em fábrica no período de 08/11/2021 a 22/11/2021 para adequação do HVAC do sistema de armazenamento do Foco I.

As obras foram retomadas conforme o planejado e o novo equipamento foi entregue no local da obra no início de dezembro de 2021. Com isso, foi realizada a remoção do HVAC antigo, a colocação de dutos que compõem a nova estrutura de climatização do contêiner e a montagem do novo equipamento, conforme mostrado na **FIGURA 14**. Isso permitiu o início dos testes do sistema em operação com novo HVAC. Após a montagem e energização do sistema de armazenamento, a sala foi mantida em refrigeração por alguns dias para averiguação do correto funcionamento do sistema antes da recolocação das baterias no contêiner. Durante estes testes, ocorreu um curto bifásico no QDCA devido ao sobreaquecimento de cabos que foram subdimensionados para as resistências utilizadas na desumidificação do contêiner. O problema foi resolvido e o HVAC novamente energizado. Nesse período, foram substituídos os motores dos ventiladores do PCS, que estavam operando de maneira provisória.



Figura 14 - Detalhamento dos dutos cortados e novo HVAC instalado

Com isso, as baterias foram colocadas dentro do contêiner novamente e energizadas pela primeira vez. Contudo, durante os testes de energização, o sistema apresentou falhas relacionadas ao PCS devido à uma placa de controle interno da WAU BESS (MIB). Os testes de energização tiveram que ser abortados até a resolução do problema.

Em meados de dezembro, devido a um problema na mufla do transformador da subestação, o contêiner ficou sem alimentação e devido ao problema que o PCS estava apresentando (problema resolvido no mesmo dia), o sistema não entrou em modo ilhado. O contêiner ficou dois dias sem alimentação e apresentou condensação de umidade nas baterias. Um desumidificador externo foi instalado e o sistema ficou desligado durante o recesso de final de ano. A umidade e temperatura do contêiner foram monitoradas e ficaram estáveis nesse período. O problema da placa MIB foi corrigido e o sistema pode ser energizado normalmente durante o mês de janeiro de 2022.

Durante o mês de janeiro, foi observado as que as alterações do HVAC não foram efetivas quando o sistema operou em carga máxima (1C) ocasionando diversas falhas por sobretemperatura. A equipe Engie e UFSC se reuniram e determinaram que para a finalização dos testes, o sistema teria operação máxima em 0,7C (em torno de 700kW).

Com isso, foram realizados os testes de operação programada no período de fevereiro até o final de março. Entretanto, durante esses meses, o PLD horário estava no patamar mínimo de operação e assim, para o correto teste do sistema de operação programada, foi realizado uma curva sintética de operação que variava o preço do PLD em diferentes patamares ao longo do dia.

4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES REALIZADAS

O cronograma de testes foi adaptado para maximizar os testes das diferentes funcionalidades e da operação programada utilizando o software desenvolvido pela frente de despacho estratégico, de acordo com os períodos de falhas e manutenções descritos anteriormente. A TABELA 2 apresenta os testes realizados com sua respectiva data.

Tabela 2 – Cronogramas de atividades realizadas

Data	Teste	Data	Teste
14/04/2021	Teste de capacidade	**20/10/2021**	Suavização de Potência
26/05/2021	Teste de recalibração	**21/10/2021**	Suavização de Potência
27/05/2021	Self-Discharge	**22/10/2021**	Suavização de Potência
29/06/2021	Suporte de tensão	**25/10/2021**	Agendamento
30/06/2021	Capacidade 0,5 C	**26/10/2021**	Agendamento
01/07/2021	Capacidade 0,33 C	**27/10/2021**	Agendamento
02/07/2021	Capacidade 1 C	**07/02/2022**	Capacidade
16/07/2021	Suporte de tensão	**08/02/2022**	Capacidade
16/07/2021	Suporte de tensão	**09/02/2022**	Capacidade
19/07/2021	Suporte de tensão	**10/02/2022**	Capacidade
20/07/2021	Suporte de tensão	**11/02/2022**	Capacidade
20/07/2021	Suporte de tensão	**14/02/2022**	Capacidade
21/07/2021	Suporte de tensão	**15/02/2022**	Capacidade
09/08/2021	Self-discharge	**16/02/2022**	Capacidade
10/08/2021	Capacidade	**17/02/2022**	Capacidade
11/08/2021	Capacidade	**18/02/2022**	Capacidade
12/08/2021	Self-discharge	**21/02/2022**	Capacidade
13/08/2021	Capacidade	**22/02/2022**	Teste de SOH
17/08/2021	Suporte de Frequência	**24/02/2022**	Teste de self-discharge
18/08/2021	Capacidade	**23/02/2022**	Teste de capacidade
24/08/2021	Suporte de Frequência	**24/02/2022**	Teste de capacidade
25/08/2021	Suporte de Frequência	**25/02/2022**	Suporte de Tensão
26/08/2021	Self-Discharge	**07/03/2022**	Despacho estratégico
13/10/2021	Capacidade 0,6 C	**08/03/2022**	Despacho estratégico
13/10/2021	Suporte de tensão	**09/03/2022**	Despacho estratégico
14/10/2021	Capacidade 0,6 C	**10/03/2022**	Despacho estratégico
14/10/2021	Suporte de Frequência	**11/03/2022 a 14/03/2022**	Despacho estratégico
14/10/2021	Teste de recalibração	**14/03/2022 a 08/04/2022**	Despacho estratégico
15/10/2021	Suavização de Potência		

APÊNDICE A

MRR_DNP3_UMIDADE_AMBIENTE_BB1	Umidade ambiente no banco de baterias 1
MRR_DNP3_TEMP_AMBIENTE_BB1	Temperatura ambiente do banco de baterias 1
MRR_DNP3_UMIDADE_AMBIENTE_BB2	Umidade ambiente no banco de baterias 2
MRR_DNP3_TEMP_AMBIENTE_BB2	Temperatura ambiente do banco de baterias 2
MRR_DNP3_TEMP_BATERIAS_1	Sinal do PT100-1 da temperatura das baterias
MRR_DNP3_TEMP_BATERIAS_2	Sinal do PT100-2 da temperatura das baterias
MRR_DNP3_CICLO_SCAN_MAXIMO_CLP	Ciclo de scan mais longo (em ms) do clp
MRR_DNP3_CICLO_SCAN_ATUAL_CLP	Tempo do ciclo de scan atual do clp
MRR_DNP3_TEMP_RTD_01_TRAFO	Temperatura do RTD-01 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_RTD_02_TRAFO	Temperatura do RTD-02 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_RTD_03_TRAFO	Temperatura do RTD-03 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_RTD_04_TRAFO	Temperatura do RTD-04 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_RTD_05_TRAFO	Temperatura do RTD-05 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_RTD_06_TRAFO	Temperatura do RTD-06 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_01_TRAFO	Temp. máxima do RTD-01 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_02_TRAFO	Temp. máxima do RTD-02 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_03_TRAFO	Temp. máxima do RTD-03 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_04_TRAFO	Temp. máxima do RTD-04 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_05_TRAFO	Temp. máxima do RTD-05 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_TEMP_MAX_RTD_06_TRAFO	Temp. máxima do RTD-06 do medidor de temp. do transformador
MRR_DNP3_MM_QDCA_IFASE_MEDIA	Corrente de fase média
MRR_DNP3_MM_QDCA_IFASE_R	Corrente da fase R
MRR_DNP3_MM_QDCA_IFASE_S	Corrente da fase S
MRR_DNP3_MM_QDCA_IFASE_T	Corrente da fase T
MRR_DNP3_MM_QDCA_VLINHA_MEDIA	Tensão de linha média
MRR_DNP3_MM_QDCA_VLINHA_RS	Tensão da linha RS
MRR_DNP3_MM_QDCA_VLINHA_ST	Tensão da linha ST
MRR_DNP3_MM_QDCA_VLINHA_TR	Tensão da linha TR
MRR_DNP3_MM_QDCA_FP	Fator de potência
MRR_DNP3_MM_QDCA_P_TOTAL	Potência ativa total
MRR_DNP3_MM_QDCA_Q_TOTAL	Potência reativa total
MRR_DNP3_MM_QDCA_S_TOTAL	Potência aparente total
MRR_DNP3_MM_QDCA_FREQ	Frequência
MRR_DNP3_MM_QDCA_I_NEUTRO	Corrente de neutro
MRR_DNP3_MM_PCS1_IFASE_MEDIA	Corrente de fase média
MRR_DNP3_MM_PCS1_IFASE_R	Corrente da fase R

MRR_DNP3_MM_PCS1_IFASE_S	Corrente da fase S
MRR_DNP3_MM_PCS1_IFASE_T	Corrente da fase T
MRR_DNP3_MM_PCS1_VLINHA_MEDIA	Tensão de linha média
MRR_DNP3_MM_PCS1_VLINHA_RS	Tensão da linha RS
MRR_DNP3_MM_PCS1_VLINHA_ST	Tensão da linha ST
MRR_DNP3_MM_PCS1_VLINHA_TR	Tensão da linha TR
MRR_DNP3_MM_PCS1_FP	Fator de potência
MRR_DNP3_MM_PCS1_P_TOTAL	Potência ativa total
MRR_DNP3_MM_PCS1_Q_TOTAL	Potência reativa total
MRR_DNP3_MM_PCS1_S_TOTAL	Potência aparente total
MRR_DNP3_MM_PCS1_FREQ	Frequência
MRR_DNP3_MM_PCS1_I_NEUTRO	Corrente de neutro
MRR_DNP3_MM_PCS2_IFASE_MEDIA	Corrente de fase média
MRR_DNP3_MM_PCS2_IFASE_R	Corrente da fase R
MRR_DNP3_MM_PCS2_IFASE_S	Corrente da fase S
MRR_DNP3_MM_PCS2_IFASE_T	Corrente da fase T
MRR_DNP3_MM_PCS2_VLINHA_MEDIA	Tensão de linha média
MRR_DNP3_MM_PCS2_VLINHA_RS	Tensão da linha RS
MRR_DNP3_MM_PCS2_VLINHA_ST	Tensão da linha ST
MRR_DNP3_MM_PCS2_VLINHA_TR	Tensão da linha TR
MRR_DNP3_MM_PCS2_FP	Fator de potência
MRR_DNP3_MM_PCS2_P_TOTAL	Potência ativa total
MRR_DNP3_MM_PCS2_Q_TOTAL	Potência reativa total
MRR_DNP3_MM_PCS2_S_TOTAL	Potência aparente total
MRR_DNP3_MM_PCS2_FREQ	Frequência
MRR_DNP3_MM_PCS2_I_NEUTRO	Corrente de neutro
MRR_DNP3_PCS1_CORRENTE_FASE_R	Corrente da fase R
MRR_DNP3_PCS1_CORRENTE_FASE_S	Corrente da fase S
MRR_DNP3_PCS1_CORRENTE_FASE_T	Corrente da fase T
MRR_DNP3_PCS1_TENSAO_LINHA_RS	Tensão da linha RS
MRR_DNP3_PCS1_TENSAO_LINHA_ST	Tensão da linha ST
MRR_DNP3_PCS1_TENSAO_LINHA_TR	Tensão da linha TR
MRR_DNP3_PCS1_P_TOTAL	Potência ativa total
MRR_DNP3_PCS1_Q_TOTAL	Potência reativa total
MRR_DNP3_PCS1_S_TOTAL	Potência aparente total
MRR_DNP3_PCS1_FP	Fator de potência
MRR_DNP3_PCS1_CORRENTE_CC	Corrente CC
MRR_DNP3_PCS1_P_CC_TOTAL	Potência CC
MRR_DNP3_PCS1_TENSAO_CC	Tensão CC
MRR_DNP3_PCS1_DESEQ_TENSAO_CC	Desequilíbrio de Tensão CC
MRR_DNP3_PCS1_FREQ	Frequência
MRR_DNP3_PCS1_ENERGIA_TOTAL_EXP	Energia Total exportada
MRR_DNP3_PCS1_ENERGIA_TOTAL_IMP	Energia Total importada
MRR_DNP3_PCS2_CORRENTE_FASE_R	Corrente da fase R
MRR_DNP3_PCS2_CORRENTE_FASE_S	Corrente da fase S
MRR_DNP3_PCS2_CORRENTE_FASE_T	Corrente da fase T
MRR_DNP3_PCS2_TENSAO_LINHA_RS	Tensão da linha RS
MRR_DNP3_PCS2_TENSAO_LINHA_ST	Tensão da linha ST

MRR_DNP3_PCS2_TENSAO_LINHA_TR	Tensão da linha TR
MRR_DNP3_PCS2_P_TOTAL	Potência ativa total
MRR_DNP3_PCS2_Q_TOTAL	Potência reativa total
MRR_DNP3_PCS2_S_TOTAL	Potência aparente total
MRR_DNP3_PCS2_FP	Fator de potência
MRR_DNP3_PCS2_CORRENTE_CC	Corrente CC
MRR_DNP3_PCS2_P_CC_TOTAL	Potência CC
MRR_DNP3_PCS2_TENSAO_CC	Tensão CC
MRR_DNP3_PCS2_DESEQ_TENSAO_CC	Desequilíbrio de Tensão CC
MRR_DNP3_PCS2_FREQ	Frequência
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_CC	Tensão média do banco de baterias do BMS1
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_CC	Corrente do BMS 1
MRR_DNP3_BMS1_SOC	SOC das baterias do BMS 1
MRR_DNP3_BMS1_SOH	SOH das baterias do BMS 1
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_SIST	Corrente limite de descarga do BMS 1
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_SIST	Corrente limite de carga do BMS 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_SERVICO_SIST	Tensão de Serviço (Média dos racks disponíveis)
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK1	Valor de tensão do Rack 1
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK1	Corrente atual do Rack 1
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK1	Média da corrente do Rack 1
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK1	SOC do Rack 1
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK1	SOH do Rack 1
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK1	Corrente limite de descarga do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK1	Corrente limite de carga do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK1	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK1	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK1	Tensão média das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK1	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK1	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK2	Valor de tensão do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK2	Corrente atual do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK2	Média da corrente do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK2	SOC do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK2	SOH do rack 2

MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK2	Corrente limite de descarga do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK2	Corrente limite de carga do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK2	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK2	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK2	Tensão média das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK2	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK2	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK3	Valor de tensão do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK3	Corrente atual do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK3	Média da corrente do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK3	SOC do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK3	SOH do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK3	Corrente limite de descarga do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK3	Corrente limite de carga do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK3	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK3	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK3	Tensão média das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK3	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK3	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK4	Valor de tensão do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK4	Corrente atual do rack 4

MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK4	Média da corrente do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK4	SOC do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK4	SOH do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK4	Corrente limite de descarga do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK4	Corrente limite de carga do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK4	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK4	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK4	Tensão média das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK4	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK4	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK5	Valor de tensão do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK5	Corrente atual do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK5	Média da corrente do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK5	SOC do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK5	SOH do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK5	Corrente limite de descarga do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK5	Corrente limite de carga do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK5	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK5	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK5	Tensão média das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK5	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK5	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 5

MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_RACK6	Valor de tensão do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_RACK6	Corrente atual do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_CORRENTE_MEDIA_RACK6	Média da corrente do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_SOC_RACK6	SOC do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_SOH_RACK6	SOH do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_LIM_DESC_RACK6	Corrente limite de descarga do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_LIM_CARGA_RACK6	Corrente limite de carga do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK6	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK6	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK6	Tensão média das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK6	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK6	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS1_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_CC	Tensão média do banco de baterias
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_CC	Corrente do BMS
MRR_DNP3_BMS2_SOC	SOC das baterias
MRR_DNP3_BMS2_SOH	SOH das baterias
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_SIST	Corrente limite de descarga do BMS 2
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_SIST	Corrente limite de carga do BMS 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_SERVICO_SIST	Tensão de Serviço (Média dos racks disponíveis)
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK1	Valor de tensão do Rack 1
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK1	Corrente atual do Rack 1
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK1	Média da corrente do Rack 1
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK1	SOC do Rack 1
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK1	SOH do Rack 1
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK1	Corrente limite de descarga do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK1	Corrente limite de carga do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK1	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK1	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK1	Tensão média das células do banco de baterias do rack 1

MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK1	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK1	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK1	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 1
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK2	Valor de tensão do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK2	Corrente atual do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK2	Média da corrente do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK2	SOC do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK2	SOH do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK2	Corrente limite de descarga do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK2	Corrente limite de carga do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK2	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK2	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK2	Tensão média das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK2	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK2	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK2	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 2
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK3	Valor de tensão do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK3	Corrente atual do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK3	Média da corrente do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK3	SOC do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK3	SOH do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK3	Corrente limite de descarga do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK3	Corrente limite de carga do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK3	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 3

MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK3	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK3	Tensão média das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK3	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK3	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK3	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 3
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK4	Valor de tensão do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK4	Corrente atual do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK4	Média da corrente do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK4	SOC do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK4	SOH do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK4	Corrente limite de descarga do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK4	Corrente limite de carga do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK4	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK4	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK4	Tensão média das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK4	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK4	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK4	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 4
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK5	Valor de tensão do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK5	Corrente atual do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK5	Média da corrente do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK5	SOC do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK5	SOH do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK5	Corrente limite de descarga do rack 5

MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK5	Corrente limite de carga do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK5	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK5	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK5	Tensão média das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK5	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK5	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK5	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 5
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_RACK6	Valor de tensão do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_RACK6	Corrente atual do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_CORRENTE_MEDIA_RACK6	Média da corrente do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_SOC_RACK6	SOC do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_SOH_RACK6	SOH do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_LIM_DESC_RACK6	Corrente limite de descarga do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_LIM_CARGA_RACK6	Corrente limite de carga do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_1_CEL_VALOR_RACK6	Tensão máxima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MAX_2_CEL_VALOR_RACK6	Tensão máxima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MEDIA_CEL_RACK6	Tensão média das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_1_CEL_VALOR_RACK6	Tensão mínima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TENSAO_MIN_2_CEL_VALOR_RACK6	Tensão mínima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_1_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura máxima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MAX_2_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura máxima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_1_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura mínima das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MIN_2_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura mínima 2 das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_BMS2_TEMP_MEDIA_CEL_VALOR_RACK6	Temperatura média das células do banco de baterias do rack 6
MRR_DNP3_ESS_P_TOT_PCC	Potência ativa total do sistema
MRR_DNP3_ESS_Q_TOT_PCC	Potência reativa total do sistema
MRR_DNP3_ESS_SOC_GROUP	SOC médio de todos os BESSes no grupo AUTO

MRR_DNP3_ESS_SOH_GROUP	SOH médio de todos os BESSes no grupo AUTO
MRR_DNP3_ESS_SOC_TOT	SOC do Sistema
MRR_DNP3_ESS_SOH_TOT	SOH do Sistema
MRR_DNP3_ESS_PC_MIN_TOT	Capacidade total de potência ativa do sistema
MRR_DNP3_ESS_PC_MAX_TOT	Capacidade total de potência ativa do sistema
MRR_DNP3_ESS_QC_MIN_TOT	Capacidade total de potência reativa do sistema
MRR_DNP3_ESS_QC_MAX_TOT	Capacidade total de potência reativa do sistema
MRR_DNP3_ESS_P_TOT_AUX	Potencia ativa no tap de carga auxiliar
MRR_DNP3_ESS_Q_TOT_AUX	Potência reativa no tap de carga auxiliar
MRR_DNP3_BESS1_P_INV	Potência ativa do inversor
MRR_DNP3_BESS1_Q_INV	Potência reativa do inversor
MRR_DNP3_BESS1_BMS_SOC	SOC
MRR_DNP3_BESS1_BMS_SOH	SOH
MRR_DNP3_BESS2_P_INV	Potência ativa do inversor
MRR_DNP3_BESS2_Q_INV	Potência reativa do inversor
MRR_DNP3_BESS2_BMS_SOC	SOC
MRR_DNP3_BESS2_BMS_SOH	SOH

1