



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

Portaria Inmetro/Dimel nº 41, de 1 de fevereiro de 2022.

O DIRETOR DE METROLOGIA LEGAL DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - (INMETRO), no exercício da delegação de competência outorgada pelo Senhor Presidente do Inmetro, por meio da Portaria nº 257, de 12 de novembro de 1991, conferindo-lhe as atribuições dispostas no subitem 4.1, alínea "b", da regulamentação metrológica aprovada pela Resolução nº 8, de 22 de dezembro de 2016, do Conmetro;

De acordo com o Regulamento Técnico Metrológico para sistemas de medição dinâmica equipados com medidores para quantidades de líquidos, aprovado pela Portaria Inmetro nº 291, de 7 de julho de 2021; e,

Considerando os elementos constantes do processo Inmetro nº 0052600.012921/2021-92 e do sistema Orquestra nº 2130122, resolve:

Art. 1º Aprovar o modelo IH-202110 - Cargo Tank - FPSO MERO 3, de sistema de medição e abastecimento para fluidos-óleo, classe de exatidão 0.3, marca Krohne, e condições de aprovação a seguir especificadas:

#### 1 REQUERENTE

Nome: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA

Endereço: Est. Louis Pasteur - Parque Industrial do Pinheirinho - Embu das Artes - SP

CEP: 06835-701

CNPJ: 60659166/0001-46

#### 2 FABRICANTE

Nome: Krohne (M) SDN. BHD

Endereço: Axis Business Campus, Unit G.01, Block B, No. 13A & 13B, Jalan 225, Seksyen 51A,

46100 Petaling Jaya, Selangor - Malásia

#### 3 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO

Instrumento de medição: SISTEMA DE MEDIÇÃO E ABASTECIMENTO PARA FLUIDOS-ÓLEO

País de origem: Malásia

Marca: KROHNE

Modelo: IH-202110 - Cargo Tank - FPSO MERO 3

Classe de exatidão: 0.3

#### 4 CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

O modelo a que se refere a presente portaria possui as seguintes características:

a) Sistema operando com três linhas paralelas (na configuração 3 x 50%), sendo duas de trabalho e uma reserva, e uma linha adicional, em série, para calibração;

b) Classe de Exatidão: 0.3 (Portaria Inmetro nº 291/2021)

c) Tramos de medição: 3 tramos de medição (2 operacionais e 1 reserva) e 1 tramo de calibração;

d) Padrão de calibração: Provador compacto, com alinhamento individual por tramo;

e) Medidores de vazão (primários): medidor de volume de líquidos, mecânico, tipo turbina, modelo TZN 200- 800 aprovado pela Portaria Inmetro/Dimel nº 371/2008, e alterado pela Portaria Inmetro/Dimel nº 182/2019;

f) Trechos retos: 10 diâmetros a montante com condicionador de escoamento tipo feixe de 19 tubos, 5 diâmetros a jusante;

- g) Calibração periódica dos medidores deve respeitar condição de instalação e periodicidade prevista na legislação vigente;
- h) Diâmetro dos medidores de vazão: 200 mm;
- i) Computador de vazão: marca Krohne, Modelo: Summit 8800, aprovado pela Portaria Inmetro/Dimel nº 106/2019, com alterações incorporadas pela Portaria Inmetro/Dimel nº 194/2020;
- j) Frequência máxima de pulsos (HF): 5 kHz para onda quadrada;
- k) Frequência mínima de pulsos (LF): 1 Hz para onda quadrada;
- l) Padrões de cálculo: API/MPMS 11.1 e API/MPMS 11.2.1M;
- m) Vazão de operação do sistema: 100 a 614 m<sup>3</sup>/h (por tramo), 1228 m<sup>3</sup>/h (Máxima Skid)
- n) Temperatura de operação do fluido: 43,8 a 45 °C, projeto 29 a 75 °C;
- o) Pressão de operação do fluido: 370 kPa, projeto 0 a 1650 kPa;
- p) Massa específica do fluido: 836,6 a 845,7 kg/m<sup>3</sup>;
- q) Viscosidade do fluido: 15 cP;
- r) Faixa de temperatura ambiente: 0 a 50 °C;
- s) Fluidos com que trabalha: petróleo cru;
- t) Quantidade mínima mensurável: 1 m<sup>3</sup>.

## 5 DESCRIÇÃO FUNCIONAL

Sistema de medição aplicável à medição de petróleo cru, cujo computador de vazão recebe sinais elétricos e de comunicação de transdutores externos relativos às variáveis do processo (pressão, temperatura, vazão, composição do líquido). A partir da vazão/volume de operação, obtida pelo medidor primário (tipo turbina) e entregue ao computador de vazão, este promove a conversão para condições de base, utilizando-se dos algoritmos presentes no seu firmware.

O sistema é aplicável à medição fiscal do óleo direcionado aos tanques de armazenamento (CARGO TANK), associados para atendimento aos requisitos de medição constantes no Regulamento Técnico de Medição aprovado pela Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1/2013 e Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro nº 291/2021.

O sistema é composto por 3 tramos de medição em paralelo, sendo 2 operacionais e 1 reserva, todos dotados de medidor de vazão do tipo turbina, de 200 mm de diâmetro, modelo TZN 200-800. Possui ainda um tramo em série para calibração. Em adição, o sistema possui válvulas para isolamento da entrada e para a saída do medidor; filtro; válvulas de controle de fluxo; condicionador de fluxo do tipo feixe (19 tubos); tubo de medição; transmissores de pressão e temperatura; válvula de alívio térmico. À jusante dos medidores, há amostradores manual e automático e analisadores de BSW e densidade.

O computador de vazão efetua cálculo de petróleo bruto e líquido. O óleo líquido é calculado usando o analisador de BSW em linha ou resultados laboratoriais obtidos por amostragem automática. O sinal de cada medidor de vazão e dos seus instrumentos relacionados estão ligados aos computadores de vazão Summit 8800. Os gráficos na tela do sistema de supervisão mostram os valores de BSW, a vazão de petróleo bruto e líquido (total e média diária instantânea, valores diários). O sistema de supervisão fornecerá o acesso à configuração para operar os sistemas de armazenamento, alarmes, eventos, relatórios e registro de dados da ANP.

Todas as operações são registradas na trilha de auditoria do computador de vazão.

As conversões dos valores dos volumes são automáticas e efetuadas continuamente, sendo as metodologias e algoritmos de cálculos dos fatores de conversão selecionados na configuração do computador de vazão e definidos pelas normas descritas nos seguintes itens do Anexo D da Resolução Conjunta ANP/INMETRO nº 1, de 10 de junho de 2013:

- "API/MPMS 11.1. Temperature and Pressure Volume Correction Factors for Generalized Crude Oils, Refined Products, and Lubricating Oils".

- "API/MPMS 11.2.1M. Compressibility Factors for Hydrocarbons: 638-1074 Kilograms per Cubic Meter Range".

Comunicação: a leitura de quaisquer informações ou mesmo valores totalizados pode ser feita através do mostrador do computador de vazão.

Forma, dimensões e qualidade dos materiais: De acordo com o apresentado nos Anexos a esta portaria e conforme documentos constantes do processo Inmetro N.º 52600. 012921/2021-92 e da solicitação orquestra número 2130122.

## 6 CONDIÇÕES PARTICULARES DE CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO, UTILIZAÇÃO E RESTRIÇÕES

A instalação do computador de vazão é feita remotamente a do sistema de medição em sala de controle, e observa as exigências constantes na respectiva portaria de Aprovação de Modelo e as disposições da Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013.

Fonte de Alimentação: O computador de vazão deve ser alimentado por uma fonte de alimentação DC, com saída de 24 Vcc.

A presente aprovação não contempla entradas de sinais digitais, bem como módulos de expansão do sistema ou de suas partes, que não tenham influência metrológica, tais como módulos e saídas digitais e analógicas com funções de controle.

As configurações do computador de vazão são aquelas apresentadas nos anexos desta portaria.

A instalação do medidor de vazão deve atender às especificações da respectiva portaria de aprovação e dos dimensionais apresentados nos anexos.

As calibrações obrigatórias, previstas na Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, devem ser realizadas nas condições de operação do sistema.

A presente aprovação não substitui a necessária certificação das partes do sistema, quando utilizado em atmosferas potencialmente explosivas, nas condições de gases e vapores inflamáveis e poeiras combustíveis.

## 7 INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

Para o sistema, devem ser marcadas na carcaça ou em uma placa de identificação, de forma clara, indelével e sem ambiguidade, as seguintes inscrições:

- a) Marca ou nome do requerente;
- b) Designação do modelo;
- c) Número de série e ano de fabricação;
- d) Número da portaria de aprovação de modelo, na forma: "SIMBOLO DO INMETRO - ML--/--" (nº e ano).
- e) Classe de exatidão;
- f) Fluido de trabalho;
- g) Faixa de operação de vazão;
- h) Faixa de operação de temperatura;
- i) Faixa de operação de pressão;
- j) Faixa de operação de viscosidade;
- k) Faixa de operação de massa específica;
- l) Faixa de operação de BSW;
- m) Quantidade mínima mensurável.

Cada componente ou subsistema que tenha sido objeto de aprovação de modelo deve portar sua respectiva placa de identificação, respeitando os respectivos regulamentos e portarias de aprovação.

## 8 CONTROLE LEGAL DOS INSTRUMENTOS

A utilização do referido sistema de medição nas medições fiscais, de apropriação e de transferência de custódia de líquidos está condicionada ao atendimento dos requisitos constantes nesta Portaria de Aprovação de Modelo, na Resolução Conjunta ANP/INMETRO nº 1, de 10 de junho de 2013 e na Portaria Inmetro nº 291, de 7 de julho de 2021.

A verificação inicial pode ser realizada em uma ou duas fases, conforme Portaria Inmetro nº 291, de 7 de julho de 2021 e documentação complementar emitida pelo Inmetro.

As marcas de selagem devem seguir as respectivas portarias de aprovação de modelo das partes que tenham sido objeto de aprovação de modelo, bem como os pontos indicados no desenho anexo à presente Portaria. O computador de vazão possui também selagem eletrônica.

Verificações: Verificação inicial: o sistema de medição deve, previamente à sua colocação em serviço, ser objeto de um procedimento de verificação inicial, em atendimento às especificações regulamentares em vigor:

No caso de verificação inicial em duas fases o ensaio de exatidão e totalização do sistema montado, na segunda fase, deve ser feito em condições de operação.

Em ambos os casos (verificação inicial em fase única ou em duas fases), as marcas de verificação e selagem dos componentes sujeitos ao controle legal (medidores de vazão e computadores de vazão), devem ser mantidas íntegras, bem como a instalação deve estar de acordo com as respectivas portarias de aprovação de modelo.

## 9 ANEXOS

Anexo 1 - Representação do sistema de medição.

Anexo 2 – Vistas superior e lateral.

Anexo 3 – Trechos de medição e calibração.

- Anexo 4 – Configurações do computador de vazão – Parte 1.
- Anexo 5 - Configurações do computador de vazão – Parte 2.
- Anexo 6 – Configurações do computador de vazão – Parte 3.
- Anexo 7 – Diagrama de alinhamento do sistema de calibração.
- Anexo 8 – Dimensões do sistema de medição.
- Anexo 9 – Plano de selagem para medidor de vazão tipo turbina TZN 200-800.
- Anexo 10 – Plano de selagem para computador de vazão Summit 8800.

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM 01/02/2022, ÀS 09:54, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

**BRUNO DE CARVALHO DO COUTO**

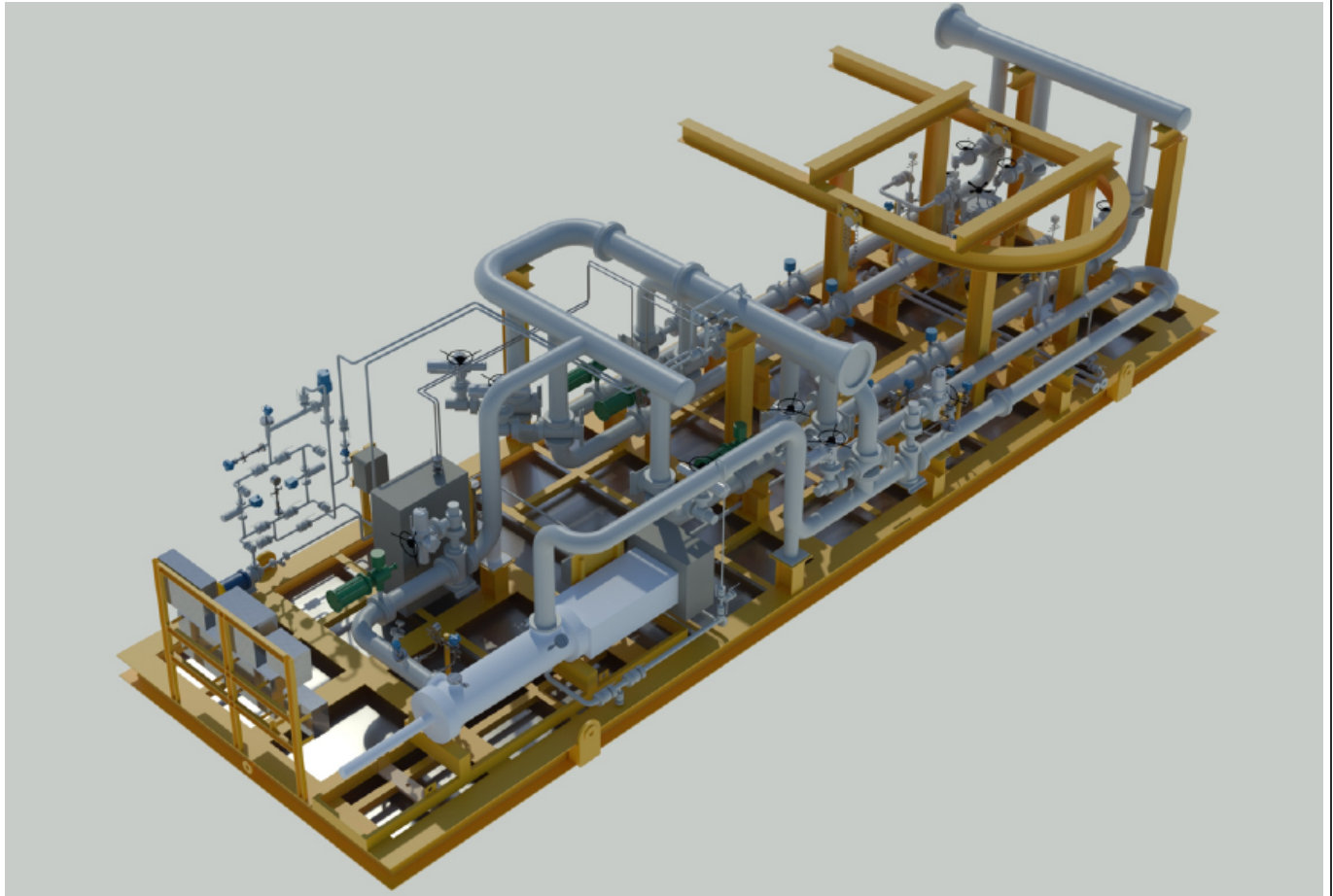
Diretor da Diretoria de Metrologia Legal, Substituto(a)

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1120677** e o código CRC **DFB842F6**.

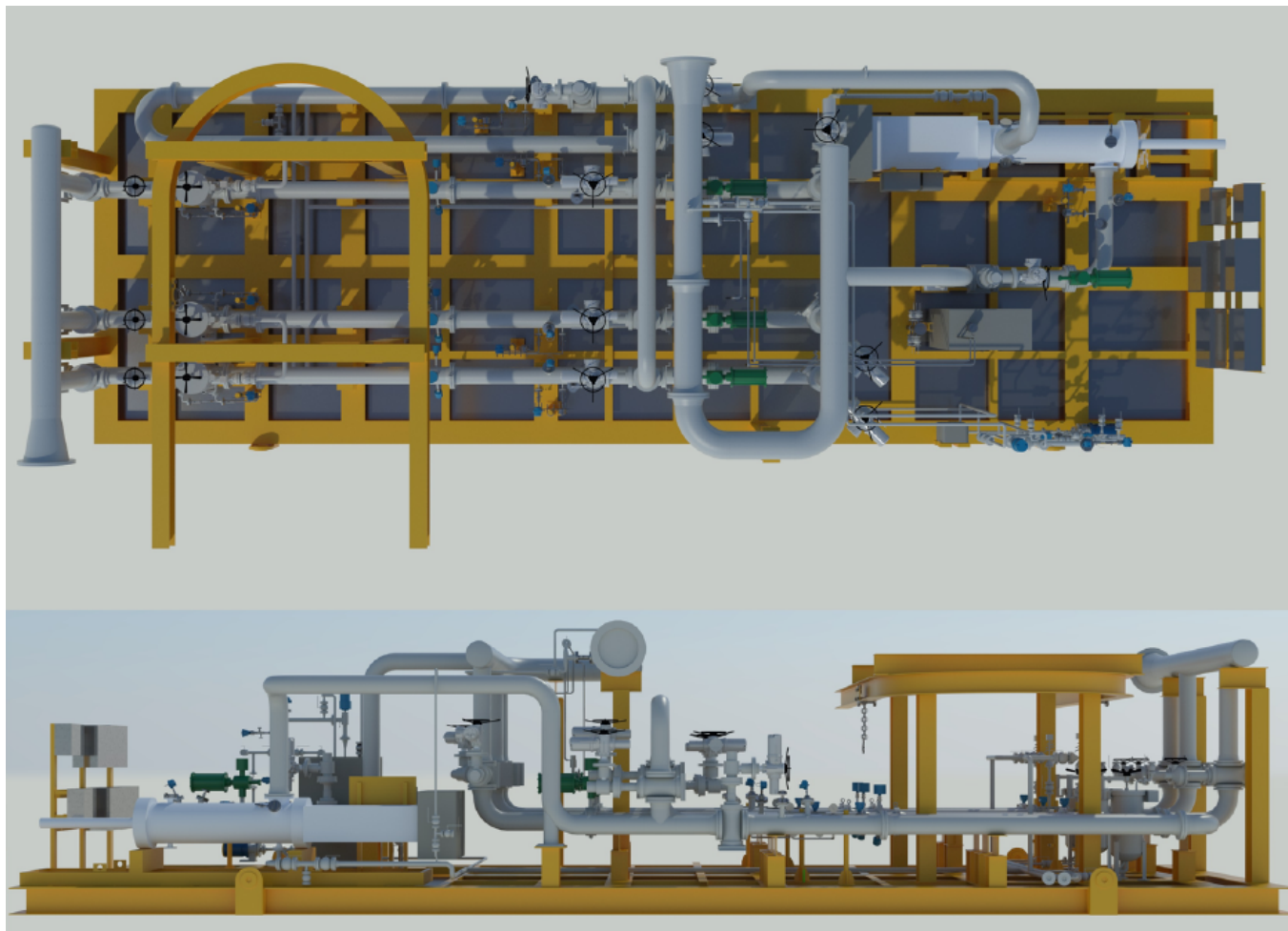


Diretoria de Metrologia Legal – Dimel  
Divisão de Controle Legal de Instrumentos de Medição – Dicol  
Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – CEP: 25250-020  
Telefone: (21) 2679-9150 – e-mail: [dicol@inmetro.gov.br](mailto:dicol@inmetro.gov.br)

**ANEXOS À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.**

QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.

**REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA****REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO****ANEXO 1**



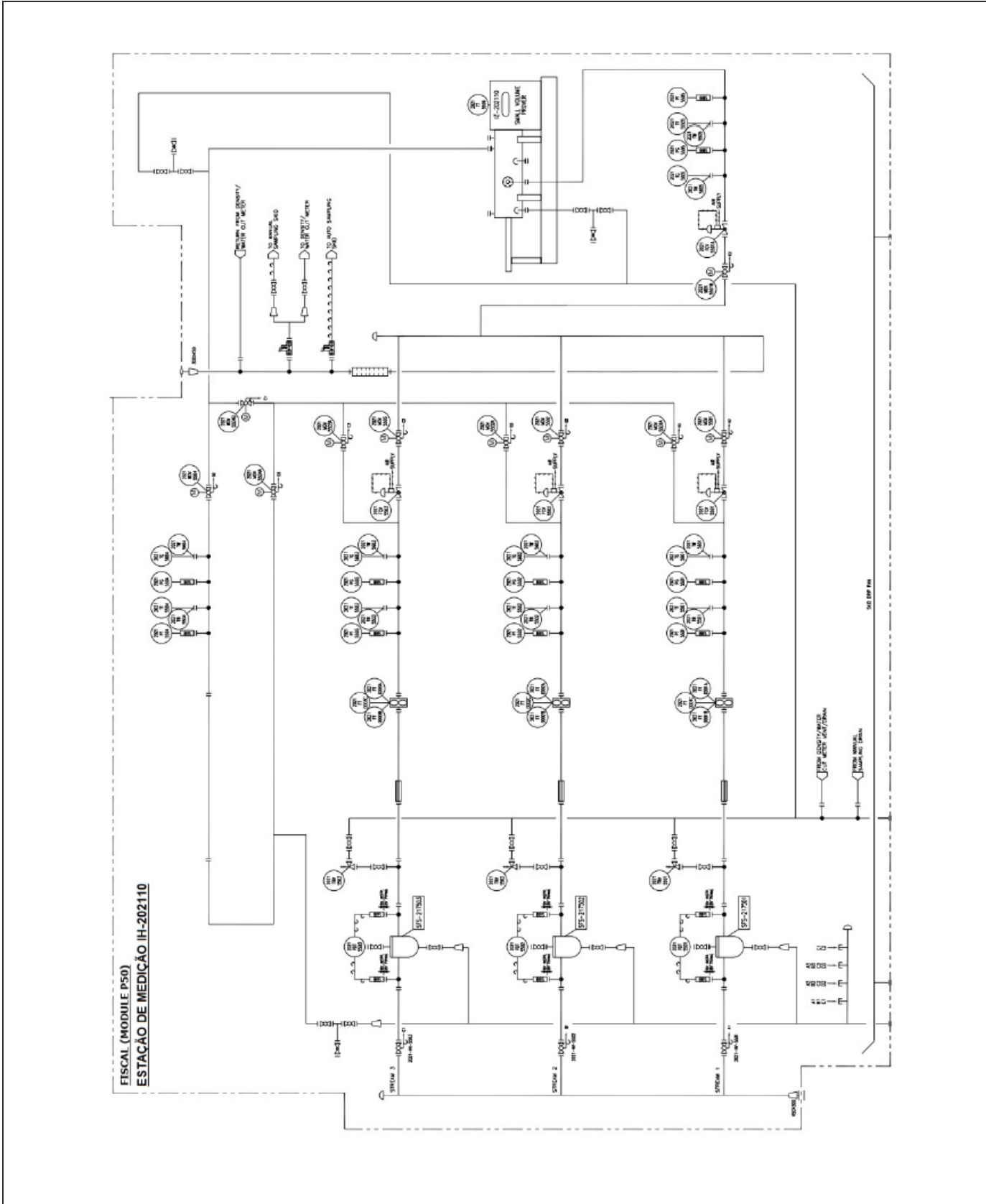
QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



**REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA**

**VISTAS SUPERIOR E LATERAL**

**ANEXO 2**



QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA

TRECHOS DE MEDIÇÃO E CALIBRAÇÃO

ANEXO 3

The screenshot displays a software configuration window for a flow computer. It includes a top navigation bar with tabs like 'Summary', 'Hardware', 'Logging', 'General', 'Valves', 'Sampler', 'Batching', 'Printing', 'Stream 1', 'New Stream', and 'Display'. The main area is split into two panes. The left pane shows configuration for 'Crude Oil' with fields for Name, Category, Shrinkage Factor (1), and Density (1182.5 kg/m³). It also has sections for Alpha (K1, K2, K3), Beta (K4), and Vapor Pressure (None). The right pane contains three sections for reference conditions: 'CTL Reference to Meter Conditions', 'CPL Reference to Meter Conditions', and 'CTL Observed to Reference Conditions', each with dropdown menus for product codes and numerical input fields.

QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA

CONFIGURAÇÕES DO COMPUTADOR DE VAZÃO – PARTE 1

ANEXO 4



Summary Hardware Logging General Valves Sampler Batching Printing Stream 1 New Stream Display

General

Limits

QMax.1: 675 m<sup>3</sup>/hr  
 QMin.1: 100 m<sup>3</sup>/hr  
 HI Q.1: 98 %  
 LO Q.1: 2 %

Meter Calibration Information

Preset.1: 20 kPa  
 Pressure Limit<sub>upper</sub>.1: %  
 Pressure Limit<sub>lower</sub>.1: %  
 Linear correction alarm type.1: Non-Accountabl  
 Pipe diameter.1: 0,25 m

Summary Hardware Logging General Valves Sampler Batching Printing Stream 1 New Stream Display

Pressure

Pr.sensors.1: 1 Sensor  
 Pr.keypad.1: 370 kPa.g  
 Pr.max.1: 2000 kPa.g  
 Pr.min.1: 0 kPa.g  
 Pr.lo.1: 360 kPa.g  
 Pr.hi.1: 380 kPa.g  
 Pr.select1.1: Sensor 1  
 Pr.select2.1: None  
 Pr.select3.1: None  
 Pr.select4.1: None  
 Pr.select5.1: None  
 Pr.select6.1: Keypad

Summary Hardware Logging General Valves Sampler Batching Printing Stream 1 New Stream Display

Temperature

Te.sensors.1: 1 Sensor  
 Te.keypad.1: 45 °C  
 Te.max.1: 100 °C  
 Te.min.1: 0 °C  
 Te.lo.1: 43.8 °C  
 Te.hi.1: 46 °C  
 Te.select1.1: Sensor 1  
 Te.select2.1: None  
 Te.select3.1: None  
 Te.select4.1: None  
 Te.select5.1: None  
 Te.select6.1: Keypad

Summary Hardware Logging General Valves Sampler Batching Printing Stream 1 New Stream Display

General Measured Serial Table Relative Density Calculated

Density Source

ρ<sub>sp</sub> select1.1: Solartron 7835 (Micromotion CDM) Transducer 1  
 ρ<sub>sp</sub> select2.1: Solartron 7835 (Micromotion CDM) Transducer 2  
 ρ<sub>sp</sub> select3.1: None  
 ρ<sub>sp</sub> select4.1: Keypad

Keypad

Keypad.1: 844.8 kg/m<sup>3</sup>  
 Keypad Te.1: 20 °C  
 Keypad Pr.1: 5 kPa.g

QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA

CONFIGURAÇÕES DO COMPUTADOR DE VAZÃO – PARTE 2

ANEXO 5

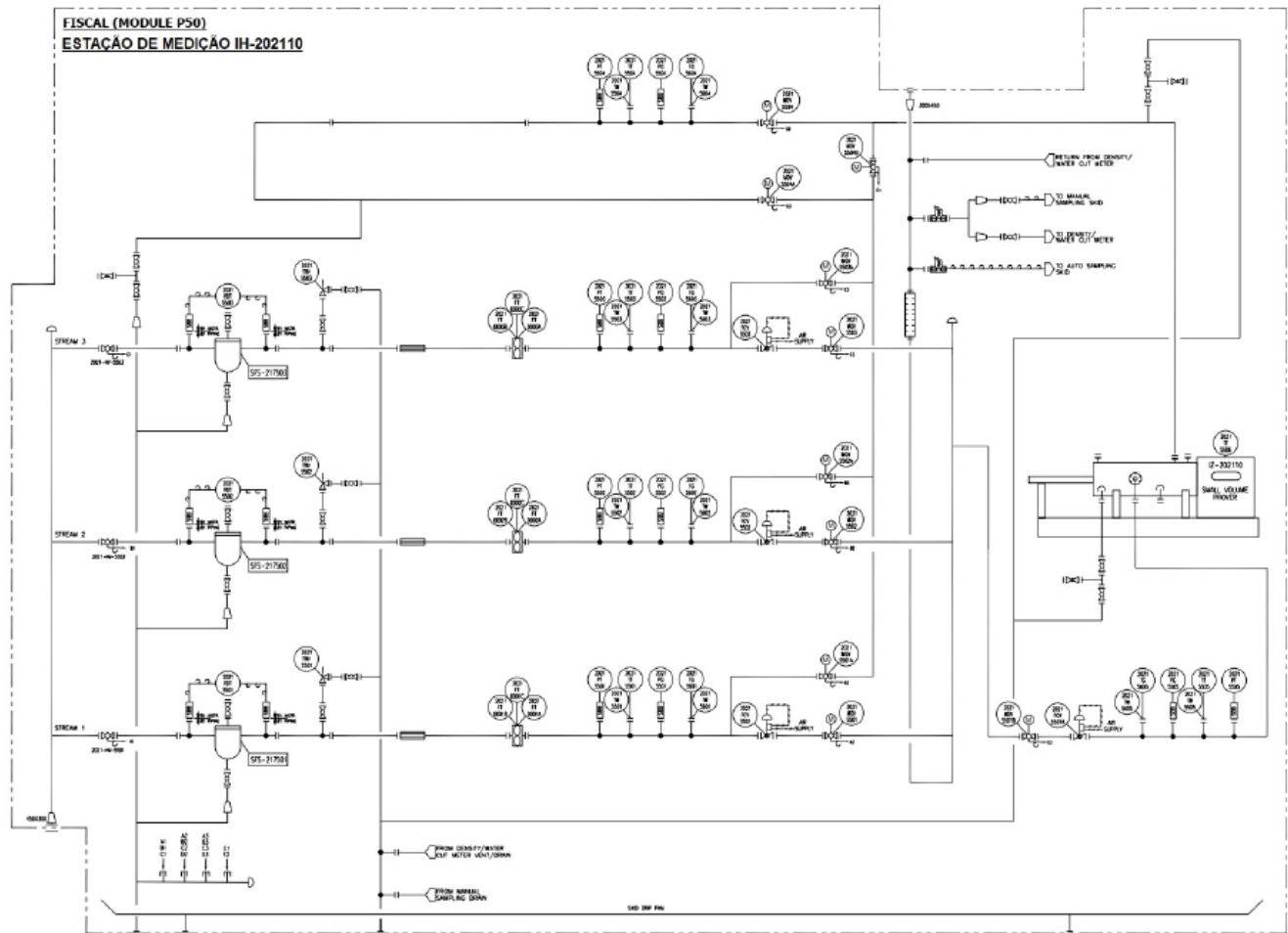
QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



**REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA**

**CONFIGURAÇÕES DO COMPUTADOR DE VAZÃO – PARTE 3**

**ANEXO 6**



Condição de Operação	POSICÃO DE VÁLVULAS																						
	Isolante			Flow Control Valve						Crossover Valve			Outlet Valve			Protein FCV			Protein Inlet Valve			Protein Outlet Valve	
	2021-HV-55	2021-HV-55B	2021-HV-55C	2021-HV-S	2021-FCV-1	2021-FCV-2	2021-FCV-3	2021-FCV-4	2021-MO-1	2021-MO-2	2021-MO-3	2021-MOV-1	2021-MOV-2	2021-MOV-3	2021-FCV-5	2021-MOV-4	2021-MOV-5	2021-MOV-6					
Faixa de Operação	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado					
Tirano 1	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado					
Tirano 2	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado					
Tirano 3	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado					
Tirano 1 Alinhamento com Proteia	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto					
Tirano 2 Alinhamento com Proteia	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto					
Tirano 3 Alinhamento com Proteia	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto					
Tirano 4 el proteia tirano 1	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado					
Tirano 4 el proteia tirano 2	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado					
Tirano 4 el proteia tirano 3	Fechado	Fechado	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado	Aberto	Fechado					

QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.

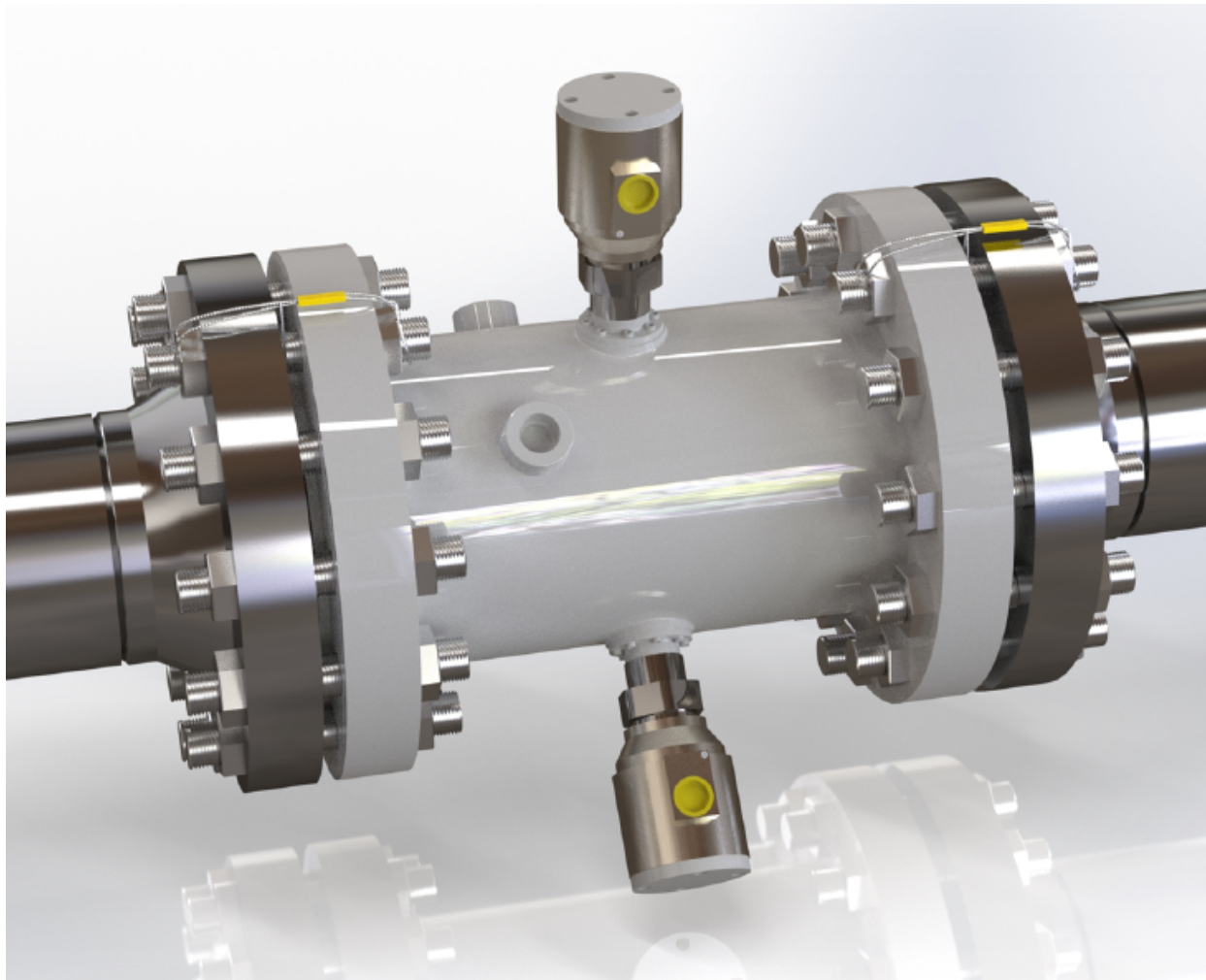


REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA

DIAGRAMA DE ALINHAMENTO DO SISTEMA DE CALIBRAÇÃO

ANEXO 7





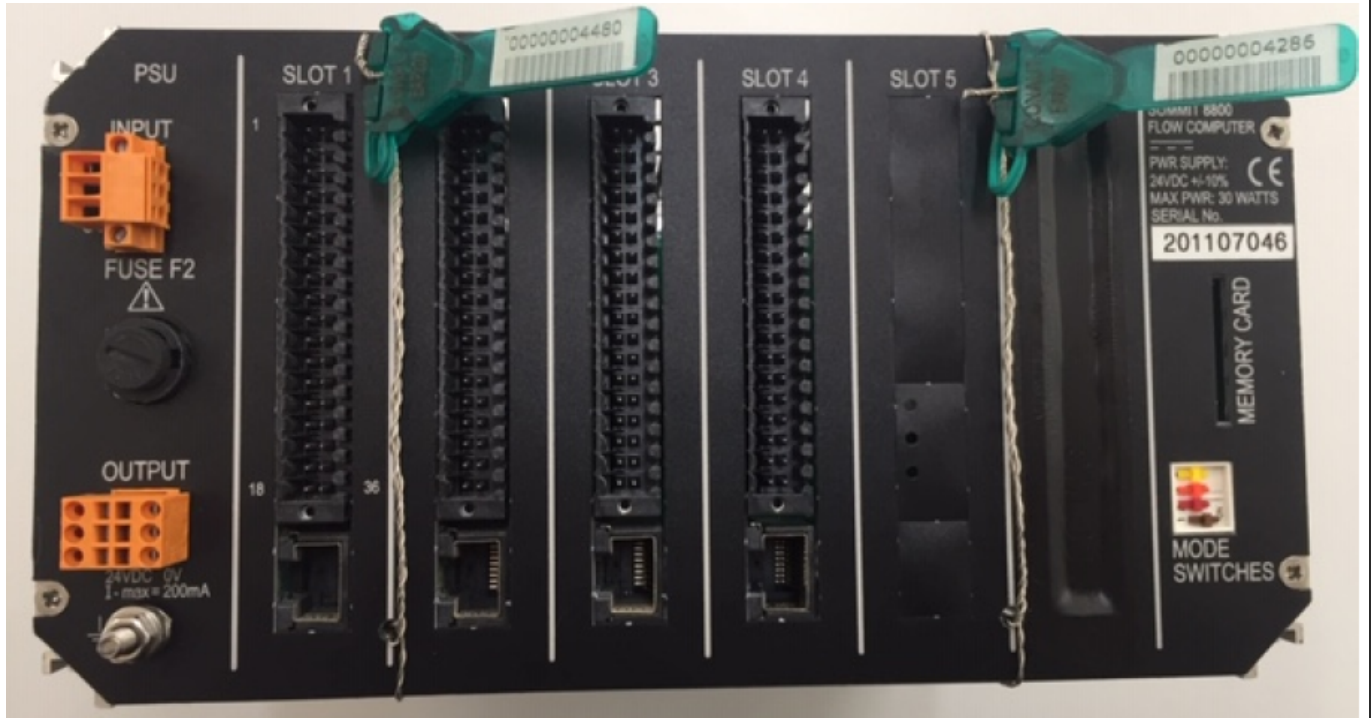
QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



**REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA**

**PLANO DE SELAGEM PARA MEDIDOR DE VAZÃO TIPO TURBINA TZN 200-800**

**ANEXO 9**



QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 41, DE 1 DE FEVEREIRO DE 2022.



**REQUERENTE: CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA**

**PLANO DE SELAGEM PARA COMPUTADOR DE VAZÃO SUMMIT 8800**

**ANEXO 10**