

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

DESBUROCRATIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

ALEXANDRE DE FREITAS MONTEIRO

ORIENTADOR: PEDRO RODRIGUEZ BUENO NETO

1997

X-1997
M 764d

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho:

- A meus pais, por tudo que fizeram por mim;
- A meus irmãos, pelos excelentes anos de convivência;
- A meus professores, especialmente ao Prof. Pedro Bueno, pela paciência e esforço em me ajudar;
- Ao mecânico da Esso, Agnaldo (Preá), e ao engenheiro Nilton Gabardo, que incentivaram e tornaram possível a execução deste trabalho;
- A todos os meus colegas e amigos da Engenharia de Produção, pelos excelentes anos passados juntos.

SUMÁRIO

Este trabalho de formatura procura mostrar a importância e as vantagens de se desburocratizar as operações de manutenção. Uma preocupação extrema com a segurança das operações pode trazer uma burocracia desnecessária para certas operações que apresentam um grau menor de risco.

Por isso, neste trabalho, buscamos identificar operações que apresentassem um baixo risco mas um alto nível de controle. Então, mostramos qual operação traria um maior benefício para a empresa em ser desburocratizada sem, com isso, quebrar as severas normas da companhia quando o assunto é segurança.

ÍNDICE

1- Introdução.....	3
1.1- Objetivos.....	3
1.2- O Estágio.....	4
1.3- A Empresa no Brasil.....	5
1.4- O Terminal Parque da Moóca.....	6
2- Situação Atual da Manutenção.....	7
2.1- Organograma.....	7
2.2- Tipos de Manutenções.....	7
2.3- Documentos Exigidos nas Operações.....	9
3- Proposta.....	15
3.1- Levantamento de Dados.....	16
3.1.1 Freqüência das operações.....	16
3.1.2 Complexidade.....	17
3.1.3 Criticidade.....	18
3.2- Ponderação dos Fatores.....	19
3.3- Priorização das Operações.....	20
4- Conceitos.....	21
4.1- O que é um Medidor?.....	21
4.2- Como funciona um Medidor?.....	21
4.3- O que é uma Aferição de Medidor?.....	23
4.4- Por que ela acontece?.....	24
4.5- Quando ela acontece?.....	24
4.6- Quem a executa?.....	26
5- Equipamentos e Componentes utilizados na Aferição.....	27
6- Projeto.....	30
6.1 Pacote para a Aprovação de um novo Procedimento de Manutenção.....	30
6.1.1- Construção do Procedimento Local Sugerido.....	30
6.1.2 - Certificado de Liberação da Manutenção em Questão.....	30

6.1.3-	Atestado de Método Seguro (AMS).....	30
6.1.4-	Matriz de Risco.....	31
6.2	Apresentação do Projeto.....	31
6.2.1-	Procedimento Local de Manutenção Sugerido.....	31
6.2.2-	Certificado de Liberação Preenchido.....	50
6.2.3-	AMS Preenchido.....	51
6.2.4-	Matriz de Risco Preenchida.....	52
7-	Técnicas Utilizadas pela Esso.....	53
7.1	Poka-yoke.....	53
7.2	FMEA (Fail Mode and Effect Analysis).....	54
7.2.1-	Conceitos do FMEA.....	54
7.2.2-	Relação FMEA x Matriz de Risco e AMS.....	54
7.2.2.1-	Análise Crítica.....	55
8-	Benefícios do Projeto.....	56
9-	Conclusão.....	57
10-	Bibliografia.....	58
11-	Anexos.	

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado na Esso Brasileira de Petróleo Limitada, uma afiliada da Exxon Corporation, no Terminal Parque da Moóca - São Paulo, SP. A experiência adquirida no estágio durante o ano de 1997 foi de fundamental importância para a escolha do tema deste trabalho, "Desburocratização das Operações Relacionadas à Manutenção das Instalações", além de ter sido gratificante e enriquecedor.

1.1- OBJETIVOS

Os objetivos principais deste trabalho são o de **diminuir a burocracia** existente em certas operações de manutenção das instalações sem que sejam descumpridas as normas preestabelecidas pela Esso em relação à segurança e possibilitar a **manutenção do conhecimento das operações na empresa**. Espera-se, com isso, disponibilizar maior tempo dos funcionários envolvidos com a manutenção para que eles possam executar outras atividades.

Por armazenar e distribuir combustíveis que são produtos inflamáveis e explosivos, a preocupação com segurança na Esso é muito grande. Por isso, muitas tarefas de manutenção são precedidas pelo preenchimento de vários documentos por parte do Engenheiro de Manutenção. Após uma análise criteriosa dos manuais e normas da companhia e das operações executadas pela manutenção, verificamos que em certas operações poderiam ser criados Procedimentos Locais de Manutenção (PLM) aprovados pela matriz o que levaria a extinção da documentação atualmente necessária. Com isso, o tempo total para a realização da operação seria reduzido, tornando-a mais eficiente já que o mecânico ou eletricista necessitaria apenas de um documento de fácil preenchimento.

Além disso, a Esso deixaria de depender dos conhecimentos do mecânico chefe, já que atualmente, somente ele sabe como executar determinadas tarefas. Portanto, o

X

conhecimento deixaria de ser um bem exclusivo do funcionário e passaria a ser um bem também da empresa.

É interessante salientar que a existência de um excesso de burocracia pode levar alguns funcionários a tentarem "burlar" esta burocracia em razão da eficiência de certas operações. Com isso, a empresa pode ter uma falsa sensação de segurança.

1.2 O ESTÁGIO

Inicialmente, meu estágio seria desenvolvido nas áreas de "manutenção das instalações", "operações" e na área de "distribuição de combustíveis", consecutivamente. Entretanto, no mês de julho, o Engenheiro de Manutenção pediu demissão e a Esso optou por não repor o funcionário. Com isso, grande parte dos seus deveres foram transferidos para mim, único estagiário que já havia sido treinado na área, o que me impossibilitou de atuar nas áreas de Distribuição e de completar o meu treinamento na área de Operações.

Por isso, até o início do mês de julho fiquei diretamente subordinado ao Engenheiro de Manutenção. A partir de então, o meu chefe passou a ser o Engenheiro de Operações.

Minhas principais atividades foram:

- acompanhar obras executadas por terceiros e/ou contratados nas instalações do terminal.
- analisar e acompanhar o desempenho dos medidores de produtos existentes na plataforma de carregamento, informando quando houvesse necessidade de aferi-los.
- acompanhar e executar as aferições citadas no item anterior.
- dar baixa no sistema de informações da Esso (Keep Control) nas Ordens de Serviço (O.S.) e arquivá-las.

1.3 - A EMPRESA NO BRASIL

Autorizada a se instalar no Brasil por Decreto do Presidente Hermes da Fonseca assinado a 17 de janeiro de 1912, a Esso, com o nome Standard Oil Company of Brazil, foi a pioneira na distribuição de produtos de petróleo, como a "gazolina" e o "kerozene" que eram comercializados em latas e tambores.

A Esso tem marcado sua trajetória de mais de 80 anos no Brasil com muitas outras iniciativas pioneiras, como, por exemplo, a instalação das primeiras bombas de rua; a construção do primeiro vagão-tanque e do primeiro caminhão-tanque do país; o abastecimento das primeiras aeronaves da aviação comercial brasileira; a instituição do "Prêmio Esso de Jornalismo", que está completando 40 anos de existência e mais recentemente, lançou o primeiro álcool aditivado do país, o Maxxi Álcool.

Atualmente (1997), a Esso é uma das 10 maiores empresas privadas do país. A rede Esso é composta de 2800 postos em todo o Brasil, o que lhe dá uma participação no mercado retalhista de aproximadamente 15%. A Esso movimenta diariamente cerca de 300 mil barris de combustíveis. Tem 1200 funcionários e gera perto de 30 mil empregos indiretos, considerando-se que cada posto emprega, em média, 10 funcionários. Possui instalações em 22 Estados e dispõe de uma frota própria de 44 caminhões, além dos 1100 caminhões de transportadores que lhe prestam serviços e dos 405 vagões-tanques.

Desde 1990, funciona na cidade de Curitiba a CSC (Central de Serviço ao Cliente), uma central de serviços totalmente informatizada. Para fazer pedidos de produtos, os revendedores da rede Esso ligam de graça de qualquer parte do país para o CSC.

Um programa de modernização de postos e do aprimoramento dos serviços oferecidos está em pleno desenvolvimento. Os novos postos Esso dispõe de lojas de conveniência, bombas eletrônicas, opção de sistema *self-service*, lavagem automática de carros, boxe específico para troca de óleo e funcionamento 24 horas.

1.4 – TERMINAL PARQUE DA MOÓCA

O Terminal Parque da Moóca (TPM) localiza-se na rua Dianópolis - Moóca, São Paulo capital. Ocupa uma área total de aproximadamente 19.000 m². Possui 17 tanques de armazenamento de combustíveis dos quais 11 estão ativos e os outros 6, que armazenavam óleo combustível, estão desativados porque a empresa abandonou a distribuição de óleo combustível.

O TPM é responsável pela distribuição de gasolina, álcool e diesel para os postos da rede Esso em toda Grande São Paulo. Conta com uma frota própria de 14 caminhões além de possuir contratos permanentes com algumas transportadoras. Uma foto aérea do Terminal encontra-se no anexo 1. Nela encontra-se em primeiro plano os tanques e instalações da Esso e em segundo plano as instalações da Exxon Química.

CAPÍTULO 2

SITUAÇÃO ATUAL DA MANUTENÇÃO

2-SITUAÇÃO ATUAL DA MANUTENÇÃO

2.1 - Organograma

Em uma situação normal (com Engenheiro de Manutenção), os funcionários envolvidos com a manutenção das instalações no Terminal Parque da Moóca se relacionam da forma mostrada no organograma a seguir:

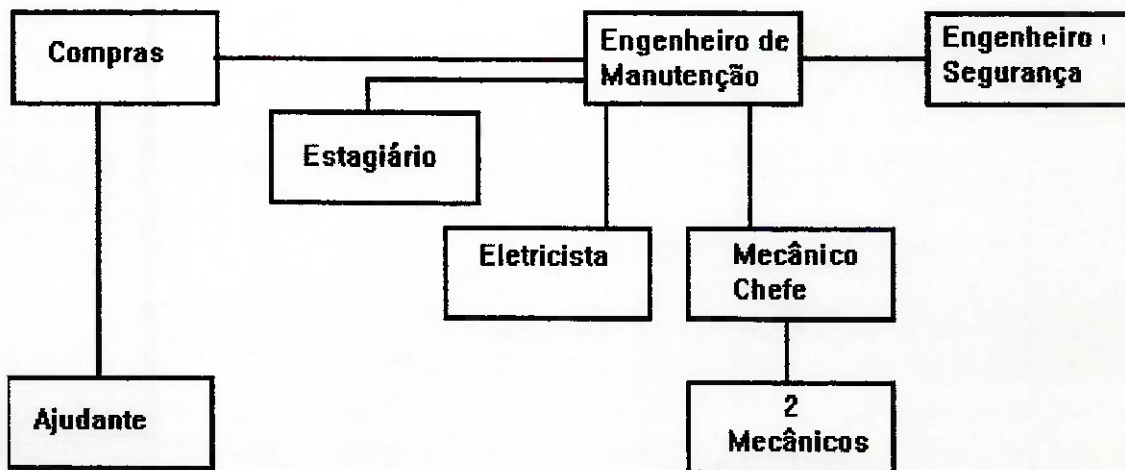


Figura 1- Organograma da Manutenção
Elaborado pelo autor

2.2 – TIPOS DE MANUTENÇÕES

Na Esso existe um sistema chamado Keep Control. Esse sistema permite a emissão das Ordens de Serviço (OS), cujo exemplo se encontra no anexo 2, quinzenalmente. Estas Ordens de Serviço contém explicações sobre o que deve ser feito pelo funcionário em determinada tarefa. Devem ser executadas em 15 dias no máximo, quando, então, será impressa as Ordens de Serviço da próxima quinzena.

X

Grande parte das Ordens de Serviço abrangem a manutenção preditiva das instalações do terminal, ou seja, abrangem aquelas manutenções que, na maioria das vezes, envolvem uma inspeção visual de determinada máquina/equipamento e somente se verificada a necessidade de reparo/substituição de determinado equipamento é que a manutenção será efetuada. A Ordem de Serviço de um determinada tarefa pode ter uma periodicidade de 15,30,45,60 ou 90 dias.

A pequena parte restante de Ordens de Serviço abrange parte da manutenção preventiva executada que consiste na substituição/reparo de determinada peça ou equipamento em determinados períodos de tempo.

A manutenção corretiva, aquela observada após a quebra ou mal funcionamento de determinada peça/equipamento, sempre vem acompanhada de pelo menos um documento, o que dependerá da natureza da tarefa.

Nessas operações suportadas por Ordens de Serviço, com raríssimas exceções não é exigida nenhuma documentação adicional devido, principalmente, a ausência de riscos potenciais relacionados à tarefa.

Existem algumas manutenções que não são feitas em períodos definidos ou então são muito complexas e por isso não podem possuir Ordens de Serviço apesar de não apresentarem riscos potenciais em sua execução. Entretanto, essas tarefas, por não possuírem um Procedimento Local de Manutenção exigem a emissão de uma série de documentos para que possam ser executadas. Se estes Procedimentos fossem elaborados, não seria mais necessário a emissão destes documentos.

De fato, boa parte das tarefas executadas pelo pessoal da manutenção são complexas e oferecem riscos potenciais. Por causa disso, diversos documentos, listados no item seguinte, são exigidos.

2.3 – DOCUMENTOS EXIGIDOS NAS OPERAÇÕES

Dependendo da operação a ser executada e de quem a executa, diversos documentos necessitam ser preenchidos pelo Engenheiro de Manutenção para que a operação comece a ser executada.

Os documentos são os seguintes:

A) Certificado de Liberação

O Certificado de Liberação é usado para avaliar todos os riscos potenciais associados a tarefa pretendida. O resultado desta avaliação é a de se há necessidade de documentação adicional para autorizar ou não a tarefa. O Certificado de Liberação pode ser usado como única liberação para prover um nível intermediário de controle para trabalhos de baixo risco. Este nível intermediário é usado para autorizar tarefas que, por sua natureza, não requeiram uma Permissão de Serviço. O Certificado de Liberação tem validade máxima de 30 dias. Se a tarefa superar este período de tempo, um novo Certificado de Liberação deverá ser preenchido e o anterior deverá ser arquivado.

Para ter validade, o Certificado deve estar assinado pela autoridade executora da tarefa e pela autoridade emissora do certificado, um funcionário Esso capacitado.

Uma cópia do Certificado de Liberação encontra-se no anexo 3.

B) Permissão de Serviço (PS)

A Permissão de Serviço proporciona o mais alto nível de controle escrito e, quando devidamente emitida, autoriza a realização do trabalho em parâmetros estritamente definidos. A Permissão de Serviço fornece um alto nível de controle para tarefas potencialmente perigosas e não deve ser emitida para trabalho de baixo risco, já que isto diminuiria a importância desta Permissão.

A Permissão de Serviço pode ser de três tipos; PS à Frio, para serviços que não haja potencial de geração de centelhas em uma área de risco; PS à Quente, para serviços que

apresentam a possibilidade da ocorrência de uma fonte de ignição e será executado em uma área de risco; PS Elétrico, para trabalhos em circuitos elétricos energizados.

Para autorizar trabalhos em diferentes equipamentos ou tarefas, mesmo estando na mesma área, são necessárias Permissões de Serviço distintas (Exemplo - trabalho em duas bombas, mesmo serviço, na mesma área, exigirá a emissão de duas PS.)

O toque do alarme de emergência local invalida imediatamente esta Permissão.

A Permissão de Serviço tem validade somente no dia em que foi emitida. Se a tarefa superar este período de tempo, uma nova Permissão de Serviço deverá ser preenchida e a anterior deverá ser arquivada. Assim como o Certificado de Liberação, a PS só será válida se contiver a assinatura da autoridade executora e emissora.

Uma cópia de uma Permissão de Serviço encontra-se no anexo 3.

C) Atestado de Método Seguro (AMS)

O Atestado de Método Seguro deve identificar problemas e suas soluções e formar uma referência para uma supervisão da tarefa.

Segundo os Procedimentos de Controle do Trabalho da Esso: "todas as tarefas que não estejam claramente definidas nos procedimentos existentes (tanto operacionais como de manutenção), um Atestado de Método Seguro (AMS) deve acompanhar ou ser parte integrante de cada Certificado de Liberação/Permissão de Serviço."

Um AMS não deve dirigir-se a procedimentos de uma tarefa, mas deve identificar os elementos potencialmente perigosos da mesma. Ele deve ser uma declaração formal dos métodos pelos quais os riscos causados pela execução da tarefa possam ser evitados ou controlados. Deve mostrar que a pessoa competente está ciente de qualquer e todos os riscos associados a tarefa em questão. O funcionário deve ter demonstrado, no preenchimento do AMS, que estes riscos serão tratados corretamente e com competência.

As etapas críticas da execução de uma tarefa, já contempladas no AMS, devem ser, obrigatoriamente, acompanhadas por um profissional capacitado.

O AMS poderá variar de uma simples declaração de uma só linha até um documento técnico detalhado. Seu tamanho e conteúdo será proporcional aos riscos e perigos presentes.

O AMS, cujo modelo encontra-se no anexo 3, deve conter:

- Uma descrição sucinta do trabalho a ser executado.
- As tarefas identificadas em ordem seqüencial de execução.

D) Matriz de Risco

É um documento cuja função principal é a de avaliar o risco inicial e o risco depois de tomadas algumas medidas de prevenção da operação em questão.

A Matriz de Riscos cujo exemplar encontra-se no anexo 3 consiste de cinco colunas (A a E), representando as categorias de probabilidade, e quatro fileiras (I a IV), indicando as chamadas "categorias de consequência". A categoria mais alta é a A, que indica a probabilidade de incidentes repetidos. A categoria mais baixa é a E, na qual "Problema próximo a zero" significa que a probabilidade esperada é quase zero. O julgamento de probabilidades é baseado na experiência da Exxon em instalações semelhantes. Caso a experiência da Exxon seja pequena ou nenhuma, a experiência da indústria em geral deve ser levada em consideração.

As categorias de consequência são explicadas no quadro a seguir:

Categoria de Consequência	Saúde/Segurança	Desordem Pública	Impacto Ambiental	Impacto Financeiro
I	Fatalidades/Sério Impacto no Público	Grande Comunidade	Grande/ Longa Duração/ Respostas em Escala Total	Corporativo
II	Sério Ferimento a Pessoal/ Impacto no Público Limitado	Pequena comunidade	Sério/ Comprometimento de recurso significativo	Regional/ Afiliada
III	Tratamento médico para pessoal/ Sem impacto no público	Pequena	Moderado/ Resposta limitada de curta duração	Divisão/ Local
IV	Pequeno impacto no pessoal	Mínima a nenhuma	Pequeno/ Pequena ou nenhuma resposta necessária	Outros

*Tabela 1 – Categoria de Consequência
Adaptado do Manual de Avaliação de Riscos*

A matriz , propriamente dita, é dividida em três áreas:

a) **Área escura sombreada de alto risco (ABC/I, AB/II e A/III):** Se um perigo é classificado nesta área, a continuidade das operações está sujeita à aprovação da gerência senior da afiliada, sendo revista pelo menos anualmente até que a ação corretiva reduza o risco a nível inferior. Se a avaliação de risco inicial de uma operação cair nesta área, dificilmente um procedimento local de manutenção será aprovado para esta operação.

b) **Área clara sombreada de médio risco (DE/I, CDE,II, BC/III e A/IV):** Se um perigo é classificado nesta área, uma análise custo/benefício ajudará a decidir sobre a adoção de ações corretivas ou a aceitação do risco. Se a avaliação de risco inicial de uma operação cair nesta área e após observadas as medidas potenciais de prevenção e atenuação ela passar

para a área "c", provavelmente um procedimento local de manutenção será aprovado para esta operação se a operação cumprir as restrições mostradas capítulo 3.

c)A área sombreada de baixo risco (DE/II e BCDE/IV): Nenhuma ação é requerida para perigo classificado nesta área, embora possa ser julgada válida a adoção de alguns melhoramentos com eficácia de custos. Para possuir um Procedimento Local de Manutenção, a avaliação de perigo final de uma operação deve estar nesta área obrigatoriamente.

A avaliação de probabilidade inicial de uma operação é avaliada conforme a tabela abaixo:

Categoria de Probabilidade	Definição
A	Possibilidade de incidentes repetidos
B	Possibilidade de incidentes isolados
C	Possibilidade de ocorrência alguma vez
D	Ocorrência improvável
E	Probabilidade próxima a zero.

*Tabela 2- Categoria de Probabilidade.
Adaptado do Manual de Avaliação de Riscos.*

Ao preencher o campo "consequências" da folha de matriz de risco, somente a categoria mais alta dos quatro fatores, Saúde/Segurança, Desordem Pública, Impacto Ambiental e Impacto Financeiro, é que deverá ser transportada para a matriz.

Obtemos, assim, a posição na matriz em que se situa a operação inicialmente. Após a descrição das medidas preventivas (medidas plausíveis de reduzir a probabilidade de ocorrência de um evento) e das medidas atenuadoras (medidas que reduzem as consequências no caso de ocorrência do evento), obtém-se uma posição final da operação na matriz de risco. Repetindo a idéia, esta posição deve estar na área "c" para que se possa ter um Procedimento Local de Manutenção.

Um exemplo de uma matriz de risco encontra-se no anexo 3.

E) Autorização para escavação e Autorização para entrada em recinto confinado.

Tarefas que envolvem escavação ou entrada em recinto confinado, como veremos a seguir, não podem possuir um Procedimento Local de Manutenção. Portanto, não explicaremos o conteúdo destes documentos.

CAPÍTULO 3

PROPOSTA

3- PROPOSTA

Diversas operações de manutenção podem ser submetidas a uma aprovação da matriz, localizada no Rio de Janeiro, como Procedimento Local de Manutenção. Entretanto, é interessante priorizar aquelas que trarão mais benefícios para a empresa. Por isso iremos separar algumas operações de manutenção relacionando-as com a frequência de execução, complexidade da operação e se a operação é considerada crítica (interfere nas operações de carregamento ou recebimento de combustível) ou não.

Entretanto, existem certas restrições exigidas pela empresa para que uma operação possa ter um PLM . A operação não pode envolver nenhuma situação abaixo:

- Trabalho sobre água.
- Trabalho em altura.
- Provocar o bloqueio de entradas ou saídas.
- Escavação manual.
- Cravação de estacas.
- Escavação por máquinas.
- Grande exposição à substâncias nocivas à saúde.
- Grande manuseio de substâncias nocivas à saúde.
- Entrada em recinto confinado.
- Exposição ao chumbo.
- Jateamento de areia.
- Soldar ou cortar a maçarico.
- Testes radiográficos ou de raio X.
- Entrada em recinto protegido por halogênio.

Levando em consideração os três fatores citados anteriormente, as restrições impostas pela empresa e analisando as operações passíveis de serem escolhidas para ter um PLM, selecionamos as operações abaixo:

1. **Aferição** dos medidores de produtos existentes na plataforma de carregamento.
2. Manutenção das **moto-bombas** que pressurizam as linhas com produto até a plataforma.
3. Corte de Grama/ **Jardinagem**.
4. **Limpeza** de válvulas gaveta.
5. Manutenção em **filtros de linha** cuja função é a de reter as impurezas existentes nos combustíveis.

3.1 - LEVANTAMENTO DE DADOS

3.1.1 - Frequência das operações

Consultando os dados históricos do primeiro semestre de 1997, obtivemos a frequência de execução das operações citadas no item anterior no primeiro semestre de 1997.

OPERAÇÃO	FREQUÊNCIA
Aferição	27
Moto-bomba	12
Jardinagem	4
Limpeza	36
Filtros de Linha	8

*Tabela 3 - Frequência das operações no 1º semestre de 1997.
Elaborado pelo autor.*

Assim, definiremos como frequência máxima o valor "dez" que corresponderá a 36 operações semestrais. Com isso a nota dada ao fator frequência para cada operação será a mostrada na tabela a seguir:

OPERAÇÃO	Nota
Aferição	7,5
Moto-bomba	3,3
Jardinagem	1,1
Limpeza	10,0
Filtros de Linha	2,2

Tabela 4 - Nota referente à frequência das operações.
Elaborado pelo autor.

3.1.2 - Complexidade

Antes de avaliar a complexidade das operações, definiremos uma escala de complexidade. Uma operação poderá variar a sua complexidade de um valor mínimo (zero) até um valor máximo (dez). Por exemplo, se uma operação receber um valor cinco de complexidade significa que ela possui uma complexidade média.

metodo Ao longo do estágio, pode acompanhar a execução das cinco operações citadas. Com isso pode avaliar a complexidade de todas elas. De posse dessa bagagem e levando em conta a opinião do mecânico chefe, definimos a complexidade de cada operação conforme a tabela a seguir:

X

OPERAÇÃO	Complexidade
Aferição	10
Moto-bomba	8
Jardinagem	2
Limpeza	6
Filtros de Linha	8

*Tabela 5 - Complexidade das operações.
Elaborado pelo autor.*

3.1.3 - Criticidade

Definiremos como operação crítica aquela que não pode ser adiada por mais de uma quinzena. Seu adiamento traria problemas às operações no terminal, principalmente o carregamento de auto-tanques, o recebimento/bombeamento de produto para os tanques e o bombeamento de produto dos tanques para a plataforma de carregamento.

Seguindo o critério exposto, classificamos as operações conforme a tabela abaixo:

OPERAÇÃO	É crítica?
Aferição	Sim
Moto-bomba	Sim
Jardinagem	Não
Limpeza	Não
Filtros de Linha	Sim

*Tabela 6 - Criticidade das Operações.
Elaborado pelo autor.*

Neste fator, daremos o valor "dez" para uma operação considerada crítica e o valor "zero" para uma operação considerada não crítica. De posse desse critério, obtemos a tabela a seguir:

OPERAÇÃO	Nota
Aferição	10
Moto-bomba	10
Jardinagem	0
Limpeza	0
Filtros de Linha	10

*Tabela 7 - Nota referente à criticidade das operações.
Elaborado pelo autor.*

3.2 - Ponderação dos fatores

Novamente, após consultar o mecânico chefe e agora o Engenheiro de Operações, responsável pela operação da plataforma de carregamento e pelo bombeio de produto até os tanques da companhia, resolvemos ponderar os três fatores citados, frequência, complexidade e criticidade das operações. Com isso, elaboramos a tabela a seguir:

Fator da operação	Peso
Frequência de execução	2
Complexidade	2
Criticidade	1

*Tabela 8 - Peso dos Fatores.
Elaborado pelo autor.*

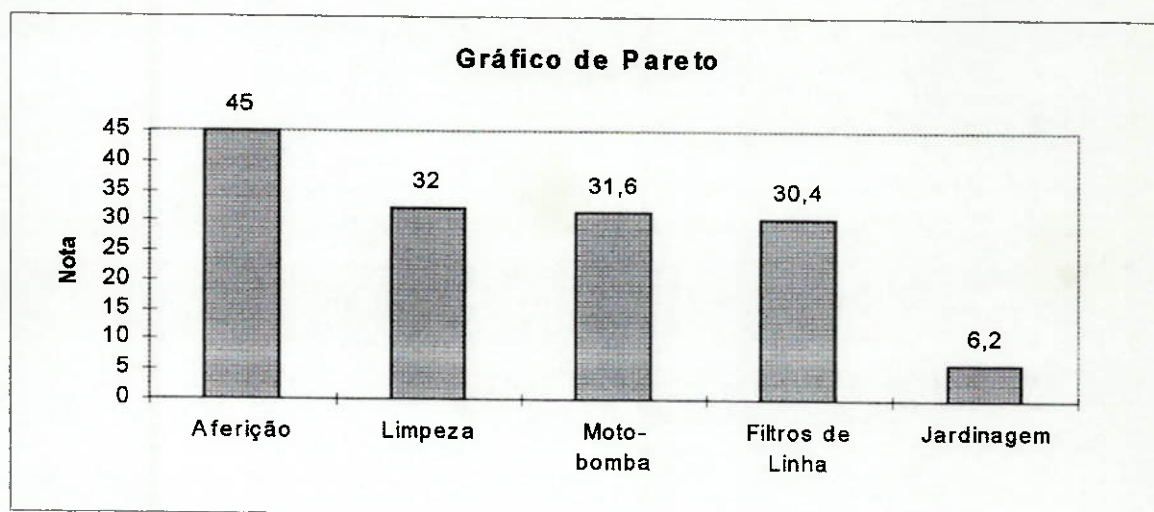
3.3 - Priorização das Operações

Com os dados dos itens 3.1 e 3.2 iremos priorizar as operações que deverão ter um Procedimento Local de Manutenção (PLM). Isso se dará da seguinte forma: multiplicaremos a nota do fator de operação pelo peso do fator para os três fatores. Ao final somaremos os números obtidos e obteremos uma nota final. Esta nota definirá uma ordem de prioridade das operações que devem possuir PLMs. Isto foi feito na tabela a seguir:

Tabela 9- Soma de Pontos

Operação\Fator	Frequência (2)	Complexidade (2)	Criticidade (1)	TOTAL
Aferição	15,0	20,0	10,0	45,0
Moto-bomba	6,6	16,0	10,0	31,6
Jardinagem	2,2	4,0	0,0	6,2
Limpeza	20,0	12,0	0,0	32,0
Filtros de Linha	4,4	16,0	10,0	30,4

Com a análise do gráfico de pareto a seguir, podemos observar que a prioridade número 1 é elaborar um Procedimento Local de Manutenção para a operação de aferição de medidores. Gráfico 1- Soma de pontos.



CAPÍTULO 4

CONCEITOS

4- CONCEITOS

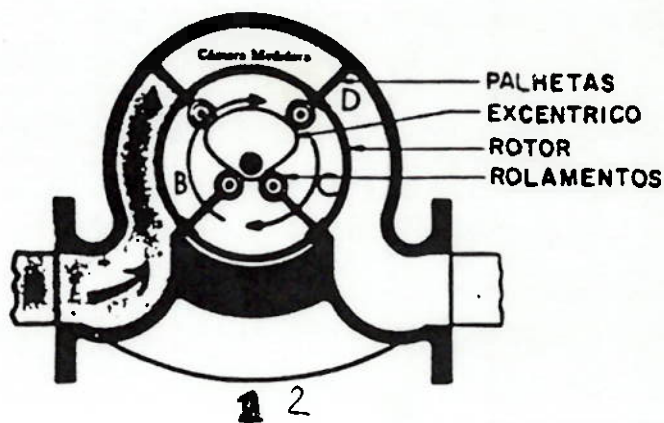
No item anterior concluímos que o processo que deve possuir prioritariamente um PLM é a "aferição de medidores". Mas o que é um medidor? Como um medidor funciona? O que é uma aferição? Por que ela acontece? Quando ela acontece? Quem a executa? Esperamos esclarecer estas dúvidas com os sub-itens abaixo:

4.1- O que é um medidor?

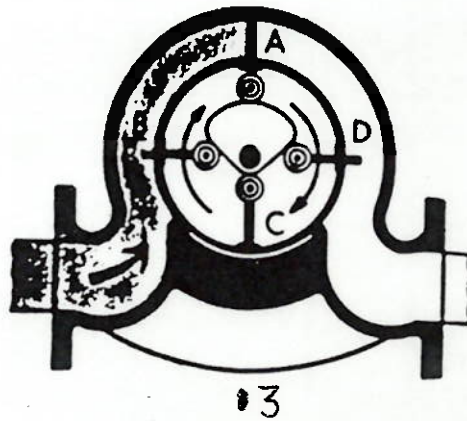
São instrumentos usados para registrar o volume de produto transferido de um recipiente para outro. São instalados nas tubulações junto à plataforma de carregamento. Seu aspecto pode ser observado no manual de manutenção do medidor fornecido pelo fabricante, Smith, no anexo 4.

4.2- Como funciona um medidor?

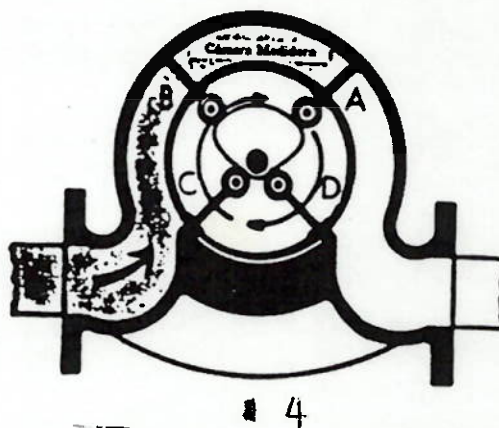
Na figura 2, a área sombreada mostra o combustível entrando no medidor. As palhetas A e D estão completamente estendidas formando a câmara de medição. Já as palhetas B e C estão completamente recolhidas.



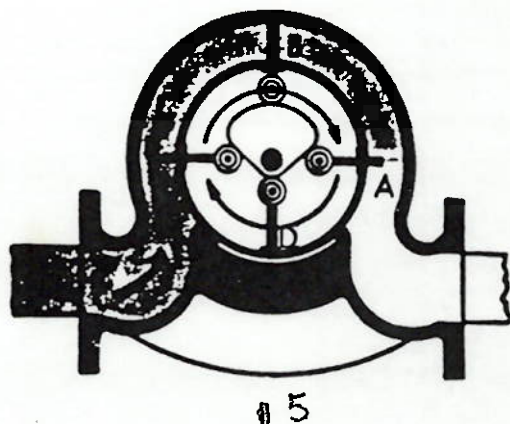
Na figura 3, o rotor e as palhetas já executaram $1/8$ de volta ou revolução. A palheta A está completamente estendida enquanto a palheta D está se recolhendo. Já a palheta C está completamente recolhida e a palheta B está se estendendo.



Na figura 4, o rotor e as palhetas executaram $1/4$ de revolução. Agora, as palhetas A e B estão estendidas formando uma nova câmara medidora de volume exato e conhecido.



Na figura 5, após executar $3/8$ de revolução, verifica-se que o volume da câmara de medição começa a sair do medidor e as palhetas começam a formar nova câmara de medição.



Com isso, fica fácil concluir que a cada volta completa de uma palheta, são formados quatro câmaras de medição. Um sinal elétrico é enviado ao accuload que, previamente programado, interpreta os dados, obtendo , assim, a vazão e o respectivo volume carregado durante um intervalo de tempo.

4.3- O que é uma aferição de medidor?

Primeiramente, é importante diferenciarmos aferição de calibração. A aferição é uma operação de comparação entre volumes para se verificar se o equipamento em teste atende aos padrões mínimos de tolerância. Já a calibração é o ajuste do mecanismo do equipamento, de forma que os registros fiquem em concordância com o volume realmente deslocado pela câmara de medição e, por conseqüência, dentro dos limites de tolerância.

A aferição dos medidores consiste em efetuar carregamentos de 2000 litros em 4 vazões diferentes, a 25%, 50%, 75% e 100% da vazão máxima. Comparamos os volumes

carregados indicados pelo master e pelo accuload. Caso os volumes sejam diferentes com erro percentual até 0,20 %, ajustamos um fator no accuload de tal forma que os volumes fiquem iguais. Erros percentuais acima de 0,20 % indicam que o medidor precisa ser trocado ou retirado para manutenção. Cabe ressaltar que segundo o Engenheiro de Operações, Nilton Gabardo, o valor 0,20% foi definido pela Esso levando em consideração o comportamento histórico dos medidores utilizados pela Esso há tempos atrás.

4.4- Por que ela acontece?

Durante a operação do medidor, uma pequena parte de combustível passa pelas folgas existentes entre as palhetas e a carcaça do medidor sem ser medida. Esta parcela, quando pequena, é proporcional ao volume escoado (vazão, temperatura, pressão, viscosidade e densidade constantes).

A parcela de produto que passa pelas folgas do medidor sem interferir na movimentação dos elementos é chamada de fuga.

Com a execução da aferição, essa fuga tende a ser compensada por um ajuste de fator no accuload. Com isso, alteramos de uma forma bem sutil a relação de transmissão de movimento rotativo do medidor para o accuload. Conforme foi dito no item anterior, somente para erros acima de 0,20%, este ajuste não é permitido.

4.5- Quando ela acontece?

O Keep Control estabelece alguns parâmetros, porém não há uma data fixa para que a aferição ocorra. Diversos aspectos são levados em conta: histórico de quebras/defeitos do medidor, idade do medidor, comportamento do medidor durante as últimas aferições, isto é, se houve ou não ajustes em certos parâmetros e quantidade de combustível que passou pelo medidor.

O Keep Control definirá intervalos de aferição de até 180 dias para medidores com mais de um ano de utilização. Este intervalo variará de acordo com a performance do medidor no primeiro ano. O Keep Control também definirá uma litragem máxima entre aferições que varia entre 6 milhões e 45 milhões de litros. Já no primeiro ano de uso, o intervalo máximo entre aferições para um medidor será de 3 meses. Se a quantidade máxima for atingida em um tempo inferior ao intervalo de aferição designado para determinado medidor, a aferição deverá ser executada. Assim como, se a quantidade de combustível não atingir o máximo durante o período especificado, a aferição deverá ser executada antes que o limite de tempo máximo se estore.

Existe uma planilha que é atualizada semanalmente e tem o intuito de avisar o Engenheiro de Manutenção que uma aferição terá de ser executada nos próximos dias. Com isso, nenhum dos dois parâmetros estabelecidos pela Esso, máxima litragem e período máximo são desrespeitados.

Uma parte da planilha utilizada, encontra-se a seguir:

ESSO - TERMINAL PARQUE DA MOÓCA	
CONTROLE DE AFERIÇÃO DE MEDIDORES	

26/9/97

Medidor	Data Venc.	totalizador ambiente (litros)	anterior (litros)	atual (litros)	Diferença (l)	status
GASO12	20/12/97	17.683.000	5.232.294	6.205.216	11.477.784	OK
GASO16	31/12/97	36.000.000	17.221.449	20.093.848	15.906.152	OK
GASO18	7/1/98	24.000.000	8.535.031	10.175.020	13.824.980	OK
GASO19	14/10/97	20.000.000	4.518.346	5.506.608	14.493.392	OK
GASO25	23/10/97	16.266.480	1.375.534	1.654.245	14.612.235	OK
AANI12	21/12/97	10.000.000	1.475.342	1.749.618	8.250.382	OK
AANI16	31/12/97	14.000.000	4.861.404	5.672.131	8.327.869	OK

X

O status de cada medidor deixará de ser OK e passará a ser ALERTA quando a Data Atual estiver a quinze dias da Data de Vencimento ou a Diferença (em litros) for menor que 2.000.000 de litros. Com isso, o Engenheiro de Manutenção tem um intervalo de tempo no qual ele poderá encaixar a execução da aferição para os dias que possuem um movimento de caminhões menor.

4.6- Quem a executa?

No terminal Parque da Moóca, a aferição dos medidores é executada pelo mecânico chefe com o auxílio de um motorista e do estagiário de manutenção ou do Engenheiro de Manutenção.

X

CAPÍTULO 5

EQUIPAMENTOS E COMPONENTES UTILIZADOS NA AFERIÇÃO

5- EQUIPAMENTOS E COMPONENTES UTILIZADOS NA AFERIÇÃO

Diversos equipamentos são utilizados durante a realização de uma aferição. Logo a seguir, explicaremos cada um e suas respectivas funções. Além disso, explicaremos o significado de certos termos que serão utilizados no Procedimento Local de Manutenção. Com isso, esperamos que o leitor possa entender os termos utilizados no Procedimento elaborado no capítulo seguinte.

a) Auto-tanque: Popularmente chamado de caminhão, é para onde vai o combustível utilizado durante o processo de aferição.

b) Master : É um equipamento de medição. Ele é colocado em série entre dois pontos da linha que contém o produto utilizado na aferição. Sendo assim, todo o combustível utilizado na aferição passa por ele. Com isso, é possível efetuar a medição. A cada dois anos, o Master é enviado p/ o INMETRO para que ele seja aferido.

c) Mangotes: são "mangueiras" com uma parede reforçada. Os dois mangotes utilizados são o elo de ligação entre o Master e os dois pontos da linha que contém o produto utilizado na aferição. Normalmente, eles ficam conectados no Master.

d) EPIs: são os Equipamentos de Proteção Individual. Tem a função de proteger o mecânico que efetuará a aferição. São eles: luvas de PVC, óculos, capacete, avental e bota com solado anti-derrapante.

e) Accuload: Trata-se de um equipamento eletrônico que desempenha diversas funções além de fornecer numerosas informações. Dentre as informações que podem ser obtidas

consultando o Accuload temos: temperatura média do combustível que está sendo carregado, densidade do combustível, qual combustível está sendo carregado, a vazão, porcentagem de aditivo utilizado, etc.

No caso da aferição dos medidores, o accuload é utilizado em quase todo o processo, desde a hora de programar a quantidade de combustível até o momento de medir a quantidade carregada.

O seu manual encontra-se em anexo.

f) Laje: Também chamado de baia, são os locais no qual ficam os parados os caminhões durante o processo de carregamento.

g) Suga-Suga: Trata-se de um equipamento cuja função é a de drenar combustível através de um sistema interno de sucção, armazenando o produto em um recipiente fechado.

h) Válvulas By-Pass: São válvulas gavetas. Possuem um sistema de abertura e fechamento similar a uma "guilhotina".

i) Válvulas Esfera: São válvulas que possuem uma esfera em seu interior o que interrompe a passagem do fluido. Entretanto, esta esfera é vazada por um cilindro. Assim virando a esfera, podemos liberar o fluido que passará através deste "furo cilíndrico".

j) Flanges: São as extremidades dos tubos utilizadas para conexões.

l) Redutor de derrame: Equipamento cuja função é a de evitar que o combustível transborde pela boca superior do auto-tanque. Possui um sistema mecânico que verifica quando o nível do combustível está próximo de transbordar. Assim, é enviado um sinal para o accuload que interrompe o carregamento.

m) Escotilhas: São as "tampas" dos compartimentos de carregamento.

n) Braço de Carregamento: é uma tubulação móvel existente na plataforma. Deve ser colocada dentro do compartimento do auto-tanque e possui a função de possibilitar o carregamento do auto-tanque com combustível.

o) Top Loading: termo utilizado para o carregamento efetuado com o auxílio do braço de carregamento, abrindo-se as escotilhas superiores do auto-tanque.

p) Bottom Loading: termo utilizado para o carregamento efetuado através de entradas laterais existentes no auto-tanque.

CAPÍTULO 6

PROJETO

6 - PROJETO

6.1 PACOTE PARA A APROVAÇÃO DE UM NOVO PROCEDIMENTO LOCAL DE MANUTENÇÃO.

A Esso determina que alguns procedimentos sejam seguidos para que se possa se conseguir obter um Procedimento Local de Manutenção pela Matriz, no Rio de Janeiro. Os seguintes passos devem ser seguidos.

6.1.1- Construção do Procedimento Local Sugerido: Um procedimento deve ser elaborado relatando passo a passo o que deve ser executado em cada tarefa com as suas respectivas medidas de segurança. O procedimento deve capacitar qualquer funcionário com conhecimentos técnicos mínimos a executar a tarefa. Antes de ser enviado à Matriz, o procedimento deve ter a aprovação do Superintendente do Terminal, o qual deve comprovar a eficiência do procedimento acompanhando a execução da manutenção em questão.

6.1.2- Certificado de Liberação da Manutenção em questão: Deve ser preenchido os itens B,C e D do documento que encontra-se no anexo 3.

6.1.3 - AMS: O documento AMS do anexo 3 deve ser elaborado conforme relatado no item 2 - Documentos exigidos nas operações. Deve conter todos os passos da manutenção incluindo riscos, precauções e respectivos responsáveis. Este AMS será a base para a avaliação por parte da Matriz.

6.1.4 – Matriz de Risco

Considerada de fundamental importância por parte da matriz, o documento da matriz de risco deve ser preenchido também conforme relatado no item 2.

6.2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Com base nas exigências relatadas no item anterior, elaboramos estas quatro exigências que são apresentadas nos itens seguintes:

6.2.1 Procedimento Local de Manutenção Sugerido

Para uma melhor visualização global do procedimento sugerido, apresentaremos um índice que se encontra logo abaixo:

Índice

- a) Procedimento de Segurança.
- b) Posicionar Master.
- c) Movimentação de Auto-tanque.
- d.1) Preparação Auto-tanque Top Loading.
- d.2) Preparação Auto-tanque Bottom Loading.
- e) Teste de Estanqueidade.
- f) Preparativos Finais.
- g) Programação Accuload - 1a Vazão.
- h) Carregamento - 1a Vazão.
- i) Anotações e Cálculos - 1a Vazão.
- j) Repetição das passagens - 1a Vazão.
- k) Fixação de Fator - 1a Vazão.
- l) Programação Accuload - 2a Vazão.

- m) Carregamento - 2a Vazão.
- n) Anotações e Cálculos - 2a Vazão.
- o) Repetição das passagens - 2a Vazão.
- p) Fixação de Fator - 2a Vazão.
- q) Programação Accuload - 3a Vazão.
- r) Carregamento - 3a Vazão.
- s) Anotações e Cálculos - 3a Vazão.
- t) Repetição das passagens - 3a Vazão.
- u) Fixação de Fator - 3a Vazão.
- v) Programação Accuload - 4a Vazão.
- x) Carregamento - 4a Vazão.
- z) Anotações e Cálculos - 4a Vazão.
- w) Repetição das passagens - 4a Vazão.
- α) Fixação de Fator - 4a Vazão.
- β) Voltar à Condição Normal.
- δ.1) Retirar Auto-tanque Top Loading.
- δ.2) Retirar Auto-tanque Bottom Loading.

PROCEDIMENTO SUGERIDO

- | | |
|--|--|
| a)PROCEDIMENTO
DE SEGURANÇA | <ol style="list-style-type: none">1. Posicionar cones isolando a laje do bico a ser aferido, sinalizando a operação.2. Posicionar um extintor P12 próximo ao local de aferição.3. Durante a aferição e serviços de drenagem, posicionar-se de costas para o vento, evitando a inalação de vapores.4. Utilizar os EPIs necessários: luvas de PVC, óculos, capacete, avental e bota com solado anti-derrapante.5. Caso haja necessidade de deslocamento de carga (mangotes, master), atentar para a postura da coluna. |
|--|--|

6. Sempre recolha os produtos drenados para o suga-suga o que evitará a exposição dos produtos à atmosfera.
7. Após o término da aferição, efetuar a limpeza da área, liberando-a para o carregamento.

b) POSICIONAR MASTER

1. Posicionar o Master com os mangotes em local seguro e próximo da laje que contém o medidor a ser aferido.
2. Conforme tabela abaixo, verificar se as duas válvulas by-pass, referentes ao bico a ser aferido, estão fechadas.

Ilha	Laje	Produto	Bico	Verificar/Fechar Válvulas
1	1	GASO	12	229 e 230
1	1	AANI	12	805 e 806
1	1	AHID	20	609 e 610
1	1	DIES	13	423 e 424
1	2	GASO	19	220 e 221
1	2	AANI	19	824 e 825
1	2	AHID	21	604 e 605
1	2	DIES	15	413 e 414
2	3	GASO	18	208 e 210
2	3	AANI	18	829 e 830
2	3	AHID	14	599 e 600
2	3	DIES	17	403 e 404
2	4	GASO	16	200 e 201
2	4	AANI	16	200 e 201
2	4	AHID	22	593 e 594
2	4	DIES	23	393 e 394
3	5	GASO	25	250 e 251
3	5	AANI	25	850 e 851
3	5	AHID	24	588 e 589

*Tabela 10 - Válvulas by-pass.
Elaborado pelo autor.*

3. Abrir os dois flanges de conexão para o Master, um de cada vez, e escorrer o produto existente entre os flanges e as válvulas by-pass para dentro de um recipiente aterrado, o qual deve ser posicionado em baixo dos flanges.
4. Conectar os 2 mangotes nos flanges do Master

C)MOVIMENTAÇÃO DE AUTO-TANQUE

1. Motorista deve conduzir o auto-tanque a uma velocidade de 15 Km/h até a laje que contém o medidor a ser aferido.
2. Desligar o motor, luzes e acessórios, travar o freio de mão, erguer os vidros e deixar o veículo em ponto morto.

D.1)PREPARAÇÃO AUTO-TANQUE TOP LOADING

1. Ligar o cabo terra no ponto determinado.
2. Subir na plataforma e baixar a escada pantográfica lentamente até encostar no auto-tanque.
3. Verificar se todos os compartimentos a serem carregados, não contém produto.
4. Retirar a caneca, posicionar e travar o bico de carregamento no interior do compartimento, encostando-o no fundo e na lateral da boca de carregamento.
5. Fixar o redutor de derrame na boca do compartimento do auto-tanque, apoiando-o na seta de indicação de volume.

**D.2)PREPARAÇÃO
AUTO-TANQUE
BOTTOM LOADING**

1. Conectar o cabo do sensor antiderrame e puxar o botão vermelho localizado dentro da caixa de comando.
2. Verificar na caixa de comando se as alavancas do sistema de lacres das escotilhas estão na posição fechada.
3. Puxar os botões pretos numerados correspondentes aos compartimentos. Com isso, as válvulas de fundo e o "vent" dos compartimentos se abrirão.
4. Certificar-se que os compartimentos estão vazios.
5. Conectar o braço de carregamento do produto no respectivo adapter.

**E)TESTE
ESTANQUEIDADE**

- DE** 1. Conforme tabela abaixo, fechar a válvula esfera correspondente ao bico a ser aferido.

Ilha	Laje	Produto	Bico	Fechar Válvula
1	1	GASO	12	228
1	1	AANI	12	804
1	1	AHID	20	608
1	1	DIES	13	422
1	2	GASO	19	219
1	2	AANI	19	823
1	2	AHID	21	603
1	2	DIES	15	412
2	3	GASO	18	209
2	3	AANI	18	828
2	3	AHID	14	598
2	3	DIES	17	402
2	4	GASO	16	199
2	4	AANI	16	199
2	4	AHID	22	592
2	4	DIES	23	392
3	5	GASO	25	252
3	5	AANI	25	852
3	5	AHID	24	587

Tabela 11 - Válvulas Esfera.

Elaborado pelo autor.

2. Programar no accuload um carregamento de 1000 litros.
Para isso, pressionar a tecla SET.
3. Digitar senha e pressionar a tecla ENTER.
4. Digitar o No relacionado ao produto utilizado na aferição
(receita) conforme tabela a seguir.

	GASO	AANI	AHID	DIES
Lajes 1,2,3 e 4	412	212	209	109
Laje 5	109	309	209	

*Tabela 13 – Totalizador Inicial.
Elaborado pelo autor.*

5. Após anotar o valor, pressionar a tecla CLEAR.

1a VAZÃO

G)PROGRAMAÇÃO ACCULOAD

1. Mudar as chaves de pesos e medidas e a de modo de programação para a posição No 1 (ligar).
2. Pressionar a tecla ENTER 2 vezes.
3. Digitar "0000" e pressionar a tecla ENTER.
4. Os produtos são classificados segundo a tabela a seguir:

	GASO	AANI	AHID	DIES
Laje 1,2,3 e 4	Produto4	Produto2	Produto2	Produto1
Laje 5	Produto1	Produto3	Produto2	

*Tabela 14 - Classificação dos Produtos.
Elaborado pelo autor.*

- 4.1 Pressionar a tecla SET 2 vezes se for utilizado o Produto1.
- 4.2 Pressionar a tecla SET 3 vezes se for utilizado o Produto2.
- 4.3 Pressionar a tecla SET 4 vezes se for utilizado o Produto3.
- 4.4 Pressionar a tecla SET 5 vezes se for utilizado o Produto4.
5. Pressionar a tecla ENTER.
6. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
7. Verificar se aparece no visor "200 Flow Control Dir".
8. Pressionar a tecla ENTER.
9. Pressionar a tecla SET 4 vezes.

10. Verificar se aparece no visor "204 - XXXX High Flow Rate 1", onde XXXX é um número que representa a máxima vazão.
11. Deve-se ajustar o controle de vazão do sistema para a 1ª vazão - 25%.
 - 11.1 No caso do álcool anidro, digitar "0350" e apertar a tecla ENTER (vazão inicial de 350 litros/min.).
 - 11.2 No caso dos demais produtos, digitar "0450" e apertar a tecla ENTER (vazão inicial de 450 litros/min.).
12. Pressionar a tecla CLEAR.
13. Pressionar a tecla SET.
14. Pressionar a tecla ENTER.
15. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
16. Verificar se aparece no visor "341 - XXXX Flow Rate 1".
17. Ajustar o controle de precisão do sistema.
 - 17.1 No caso do álcool anidro, digitar "0350" e apertar a tecla ENTER.
 - 17.2 No caso dos demais produtos, digitar "0450" e apertar a tecla ENTER.
18. Pressionar a tecla SET até chegar ao módulo 348
19. Anotar o valor do fator que aparece no visor na coluna Fator de Corrida (6) da folha de registro de aferição. Este valor é o fator armazenado para vazão a 25% obtido em uma aferição anterior.
20. Pressionar a tecla SET até chegar ao módulo 342.
21. Digitar o valor anotado no passo 19.
22. Pressionar a tecla ENTER.
23. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER..

H) CARREGAMENTO

1. Pressionar a tecla SET.
2. Digitar a senha e pressionar a tecla ENTER.
3. Selecionar a receita desejada (conforme a tabela 12) e pressionar a tecla ENTER.

	GASO	AANI	AHID	DIES
Receita	8	7	5	1

Tabela 12 – No referente à receita.

Elaborado pelo autor

5. Pressionar a tecla ENTER.
6. Verificar se a receita que aparece no visor é a desejada e pressionar ENTER.
7. Digitar "1000" sem as aspas.
8. Verificar se o volume que aparece no visor é de 1000 litros e pressionar a tecla START. Pisar no pedal no caso de carregamento top loading.
9. Certificar-se de que não passou produto.

F)PREPARATIVOS**FINAIS**

1. **Abrir** as duas válvulas by-pass da tubulação com o produto utilizado na aferição que haviam sido fechadas (vide tabela 10).
2. Apertar a tecla START para encher mangotes e linha com o produto.
3. Zerar o medidor master.
4. Após o término do carregamento, anotar o valor do Totalizador Inicial. Para isso, pressione a tecla PRINT e depois a tecla ENTER . Digite o número de acordo com o produto utilizado na aferição, seguindo a tabela a seguir:

X

4. Verificar se a receita que aparece no visor é a utilizada pelo bico a ser aferido.
5. Digitar 2000.
6. Verificar se o volume que aparece no visor é de 2000 litros e pressionar a tecla START . Pisar no pedal no caso de carregamento top loading.

1) ANOTAÇÕES E CÁLCULOS

1. Anotar o valor de 2000 litros para Volume Digitado (1) na folha de registro de aferição (anexo 6).
2. Após o término do carregamento de 2000 litros, fazer a leitura do master, anotando este valor na coluna Volume do Master (2).
3. Para a vazão e produtos aferidos, anotar o valor do Fator do Master (3).
4. Calcular e anotar o Volume Corrigido (4) $= (2) \times (3)$.
5. Pressione a tecla ENTER e digite o número de acordo com o produto utilizado na aferição, segundo a tabela a seguir:

Tabela 6- Número a digitar - Volume do Medidor.

	GASO	AANI	AHID	DIES
Lajes 1,2,3 e 4	421	221	215	115
Laje 5	115	315	215	

6. Fazer a leitura no accuload do volume carregado e anotar este valor na coluna Volume do Medidor (5).
7. Pressionar a tecla CLEAR.
8. 8.1 Na primeira passagem de cada vazão, o valor Fator de Corrida (6) já foi anotado durante os passos de **Programação Accuload**.
8.2 Nas demais passagens, igualar o valor do Fator de Corrida (6) com o valor do Fator Calculado (7) da passagem anterior.

9. Após o término do carregamento, pressionar a tecla PRINT e anotar o valor do Totalizador Final. Para isso, pressione a tecla ENTER e digite o número de acordo com o produto utilizado na aferição, seguindo a tabela abaixo:

	GASO	AANI	AHID	DIES
Lajes 1,2,3 e 4	412	212	209	109
Laje 5	109	309	209	

*Tabela 16 - Número a digitar - Totalizador Final.
Elaborado pelo autor.*

10. Pressionar a tecla CLEAR.
11. Calcular e anotar o Erro em litros $(8) = (4) - (5)$.
12. Calcular e anotar o Erro percentual $(9) = [(8)/(4)] \times 100$
13. Calcular e anotar o Fator Calculado $(7) = [(4)/(5)] \times (6)$.
14. Ir ao módulo 342 (executar passos 2, 3, 4, 5, 9, 14 e 20 de **Programação Accuload**), digitar o valor do Fator Calculado (7) que será o Fator de Corrida da próxima passagem e pressionar a tecla ENTER.
15. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.
16. Zerar o medidor master e verificar se o tanque comporta novo carregamento de 2000 litros. Caso contrário, utilizar outro compartimento do auto-tanque.

**J)REPETIÇÃO DAS
PASSAGENS**

1. Repetir os passos de **Carregamento** e os passos de **Anotações e Cálculos** até se obter três valores de Erros percentuais consecutivos menores que 0,05%. Somente na última passagem de cada vazão, não executar o passo 15 de **Anotações e Cálculos**.

**K)FIXAÇÃO DE
FATOR**

1. Pressionar a tecla SET 6 vezes e verificar se aparece o módulo 348 no accuload.
2. Digitar o último Fator Calculado obtido e pressionar a tecla ENTER. Assim, será fixado um fator inicial para futuras aferições para vazão a 25%.
3. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

2a Vazão

**L)PROGRAMAÇÃO
ACCULOAD**

1. Pressionar a tecla ENTER 2 vezes.
2. Digitar "0000" e pressionar a tecla ENTER.
3. 3.1 No caso do Produto 1, pressionar a tecla SET 2 vezes.
3.2 No caso do Produto 2, pressionar a tecla SET 3 vezes.
3.3 No caso do Produto 3, pressionar a tecla SET 4 vezes.
3.4 No caso do Produto 4, pressionar a tecla SET 5 vezes.
4. Pressionar a tecla ENTER.
5. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
6. Verificar se aparece no visor "200 Flow Control Dir".
7. Pressionar a tecla ENTER.
8. Pressionar a tecla SET 4 vezes.
9. Verificar se aparece no visor "204 - XXXX High Flow Rate 1", onde XXXX é um número que representa a máxima vazão.

- 10 Deve-se ajustar o controle de vazão do sistema para a 2a vazão - 50%.
 - 10.1 No caso do álcool anidro, digitar "0700" e apertar a tecla ENTER (vazão de 700 litros/min.).
 - 10.2 No caso dos demais produtos, digitar "1000" e apertar a tecla ENTER (vazão 1000 litros/min.).
- 11 Pressionar a tecla CLEAR.
- 12 Pressionar a tecla SET.
- 13 Pressionar a tecla ENTER.
- 14 Pressionar a tecla SET 3 vezes.
- 15 Verificar se aparece no visor "341 - XXXX Flow Rate 1".
- 16 Ajustar o controle de precisão do sistema.
 - 17.1 No caso do álcool anidro, digitar "0700" e apertar a tecla ENTER.
 - 17.2 No caso dos demais produtos, digitar "1000" e apertar a tecla ENTER.
- 17 Pressionar a tecla SET . Aparecerá o módulo 342 no accuload.
- 18 Digitar o último Fator Calculado da 1a vazão. Este fator será o Fator de Corrida (6) da primeira passagem da 2a vazão e deve ser anotado no registro de aferição.
- 19 Pressionar a tecla ENTER.
- 20 Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

M)CARREGAMENTO

1. Repetir os passos de Carregamento para 1a Vazão.

**N) ANOTAÇÕES E
CÁLCULOS**

1. Repetir os passos de **Anotações e Cálculos** para 1a Vazão.

**O) REPETIÇÃO DAS
PASSAGENS**

1. Repetir os passos de **Repetição de Passagens** para 1a Vazão.

**P) FIXAÇÃO
DE FATOR**

1. Pressionar a tecla SET 4 vezes e verificar se aparece o módulo 346 no accuload.
2. Digitar o último Fator Calculado obtido e pressionar a tecla ENTER. Assim, será fixado um fator para vazão a 50%.
3. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

3a VAZÃO

**Q) PROGRAMAÇÃO
ACCULOAD**

1. Pressionar a tecla ENTER 2 vezes.
2. Digitar "0000" e pressionar a tecla ENTER.
3. 3.1 No caso do Produto 1, pressionar a tecla SET 2 vezes.
3.2 No caso do Produto 2, pressionar a tecla SET 3 vezes.
3.3 No caso do Produto 3, pressionar a tecla SET 4 vezes.
3.4 No caso do Produto 4, pressionar a tecla SET 5 vezes.
4. Pressionar a tecla ENTER.
5. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
6. Verificar se aparece no visor "200 Flow Control Dir".
7. Pressionar a tecla ENTER.
8. Pressionar a tecla SET 4 vezes.

9. Verificar se aparece no visor "204 - XXXX High Flow Rate 1", onde XXXX é um número que representa a máxima vazão.
10. Deve-se ajustar o controle de vazão do sistema para a 3a vazão - 75%.
 - 11.1 No caso do álcool anidro, digitar "0900" e apertar a tecla ENTER (vazão de 900 litros/min.).
 - 11.2 No caso dos demais produtos, digitar "1400" e apertar a tecla ENTER (vazão 1400 litros/min.).
11. Pressionar a tecla CLEAR.
12. Pressionar a tecla SET.
13. Pressionar a tecla ENTER.
14. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
15. Verificar se aparece no visor "341 - XXXX Flow Rate 1".
16. Ajustar o controle de precisão do sistema.
 - 16.1 No caso do álcool anidro, digitar "0900" e apertar a tecla ENTER.
 - 16.2 No caso dos demais produtos, digitar "1400" e apertar a tecla ENTER.
17. Pressionar a tecla SET .Aparecerá o módulo 342 no accuload.
18. Digitar o último Fator Calculado da 2a vazão. Este fator será o Fator de Corrida (6) da primeira passagem da 3a vazão e deve ser anotado no registro de aferição.
19. Pressionar a tecla ENTER.
20. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

R)CARREGAMENTO

1. Repetir os passos do **Carregamento** para 1a Vazão.

**S)ANOTAÇÕES E
CÁLCULOS**

1. Repetir os passos de **Anotações e Cálculos** para 1a Vazão.

**T)REPETIÇÃO DAS
PASSAGENS**

1. Repetir os passos de **Repetição de Passagens** para 1a Vazão.

**U)FIXAÇÃO
DE FATOR**

1. Pressionar a tecla SET 2 vezes e verificar se aparece o módulo 344 no accuload.
2. Digitar o último Fator Calculado obtido e pressionar a tecla ENTER. Assim, será fixado um fator para vazão a 75%.
3. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

4a VAZÃO

**V)PROGRAMAÇÃO
ACCULOAD**

1. Pressionar a tecla ENTER 2 vezes.
2. Digitar "0000" e pressionar a tecla ENTER.
3. 3.1 No caso do Produto 1, pressionar a tecla SET 2 vezes.
3.2 No caso do Produto 2, pressionar a tecla SET 3 vezes.
3.3 No caso do Produto 3, pressionar a tecla SET 4 vezes.
3.4 No caso do Produto 4, pressionar a tecla SET 5 vezes.

4. Pressionar a tecla ENTER.
5. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
6. Verificar se aparece no visor "200 Flow Control Dir".
7. Pressionar a tecla ENTER.
8. Pressionar a tecla SET 4 vezes.
9. Verificar se aparece no visor "204 - XXXX High Flow Rate 1", onde XXXX é um número que representa a máxima vazão.
10. Deve-se ajustar o controle de vazão do sistema para a 4a vazão - 100%.
 - 10.1 No caso do álcool anidro, digitar "1100" e apertar a tecla ENTER (vazão de 1100 litros/min.).
 - 10.2 No caso dos demais produtos, digitar "1900" e apertar a tecla ENTER (vazão 1900 litros/min.).
11. Pressionar a tecla CLEAR.
12. Pressionar a tecla SET.
13. Pressionar a tecla ENTER.
14. Pressionar a tecla SET 3 vezes.
15. Verificar se aparece no visor "341 - XXXX Flow Rate 1".
16. Ajustar o controle de precisão do sistema.
 - 16.1 No caso do álcool anidro, digitar "1100" e apertar a tecla ENTER.
 - 16.2 No caso dos demais produtos, digitar "1900" e apertar a tecla ENTER.
17. Pressionar a tecla SET até chegar ao módulo 342.
18. Digitar o último Fator Calculado da 3a vazão. Este fator será o Fator de Corrida (6) da primeira passagem da 4a vazão e deve ser anotado no registro de aferição.

19. Pressionar a tecla ENTER.

20. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

X)CARREGAMENTO

1. Repetir os passos do **Carregamento** para 1a Vazão.

**Z)ANOTAÇÕES E
CÁLCULOS**

1. Repetir os passos de **Anotações e Cálculos** para 1a Vazão.

**W)REPETIÇÃO DAS
PASSAGENS**

1. Repetir os passos de **Repetição de Passagens** para 1a Vazão.

**α)FIXAÇÃO
FATOR**

DE

1. Este fator já foi fixado durante a última passagem da 4a vazão no módulo 342.

2. Pressionar a tecla CLEAR 5 vezes e depois a tecla ENTER.

**β)VOLTAR À
CONDIÇÃO NORMAL.**

1. Mudar as chaves de pesos e medidas e a de modo de programação para a posição No 0 (desligar).

**δ.1)AUTO-TANQUE
TOP LOADING**

1. Retirar o redutor de derrame da boca do compartimento do auto-tanque.

2. Destravar e retirar o bico de carregamento do interior do compartimento e colocá-lo na caneca.

3. Subir a escada pantográfica.

4. Desconectar o cabo terra e fixá-lo no suporte correspondente.
5. Motorista deve ligar o auto-tanque e conduzi-lo a uma velocidade máxima de 15 Km/h até o local de descarregamento.

8.2) AUTO-TANQUE BOTTOM LOADING

1. Terminado o carregamento de um compartimento, fechar a respectiva válvula de fundo pressionando, na caixa de comando, o botão preto referente ao compartimento que foi carregado.
2. Fechar a válvula do braço e desconectá-lo do "adapter".
3. Desligar o cabo do sensor antiderrame, colocando-o no suporte correspondente.
4. Verificar se todas as válvulas de fundo estão fechadas.
5. Motorista deve ligar o auto-tanque e conduzi-lo a uma velocidade máxima de 15 Km/h até o local de descarregamento.

6.2.2 Certificado de Liberação Preenchido.

ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LIMITADA

INSTALAÇÃO: _____

CERTIFICADO Nº: _____

CERTIFICADO DE LIBERAÇÃO

VIDE MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE CONTROLE DE TRABALHO (MPCT-3)

VALIDADE MÁXIMA DESTA PERMISSÃO - 30 DIAS (1 MÊS)

AVISO: O TOQUE DO ALARME DE EMERGÊNCIA IMEDIATAMENTE INVALIDA ESTE CERTIFICADO

A REQUISITANTE

RELAÇÃO DO REQUISITANTE COM A ESSO:

EMPREGADO DA ESSO ☐EMPREENHEIRO REGULAR ☐EMPREENHEIRO NÃO REGULAR ☐

NÚMERO DE PESSOAS ENVOLVIDAS NESTA TAREFA: _____

NOME: _____

COMPANHIA: _____

COMPANHIA: _____

POSICÃO: _____

TODAS AS PESSOAS ENVOLVIDAS NA TAREFA ASSISTIRAM

O TREINAMENTO DE CAMPO NOS ÚLTIMOS 12 MESES?

☐ SIM ☐ NÃO

HORA DO PEDIDO: _____

DATA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

B TRABALHO A REALIZAR

LOCALIZAÇÃO DA TAREFA: ~~Manutenção Preventiva das Condições "de jure" de escritórios, não em altura (< 3,0 m)~~
VERIFICAÇÃO DE MEDIDOR

NÚMERO DA ORDEM DE SERVIÇO: _____

IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO: _____

DESCRIÇÃO DA TAREFA: _____

INÍCIO DA TAREFA / DATA: _____

HORA: _____

C ANÁLISE DE MUDANÇAS

MUDANÇA DO MESMO TIPO ☒MUDANÇA NÃO DO MESMO TIPO ☐

NÚMERO DA S.M. APROVADA: _____

INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS ÍTENS A, B E C PRESTADAS

PELA AUTORIDADE EMISSORA:

NOME: _____

ASSINATURA: _____

D IDENTIFICAÇÃO DE RISCO

A TAREFA PRETENDIDA ENVOLVE ALGUMA DAS SITUAÇÕES ABAIXO:

1) TRABALHO NUMA ÁREA DE RISCO DIVISÃO 1? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC2) TRABALHO NUMA ÁREA DE RISCO DIVISÃO 2? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC3) TRABALHO SOBRE A ÁGUA? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC4) TRABALHO EM ALTURA? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC5) ENTRADA OU SAÍDA BLOQUEADAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC6) EQUIPAMENTO ACIONADO MOTOR A EXPLOÇÃO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC7) FERRAMENTAS/EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC8) ESCAVAÇÃO MANUAL? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC9) CRAVAÇÃO DE ESTACAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC10) ESCAVAÇÃO POR MÁQUINAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC11) MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC12) TRABALHO NA PLATAFORMA DE CARGA-
MENTO OU ADIACÊNCIAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC13) EQUIPAMENTO EM EQUIPAMENTOS DE INSTRUMEN-
TAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC14) TRABALHO QUE AFETE A INTEGRIDADE DOS
SISTEMAS DE SEGURANÇA EMERGENCIAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC

OUTRAS ATIVIDADES NÃO CITADAS ACIMA: _____

15) ISOLAMENTO DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO? ☒ SIM ☐ NÃO ☐ DOC16) TRABALHO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS? ☒ SIM ☐ NÃO ☐ DOC17) DESMONTES DE EQUIPAMENTO MECÂNICO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC18) EXPOSIÇÃO À SUBSTÂNCIAS NOXIAS À SAÚDE? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC19) MANUSEIO DE SUBSTÂNCIAS NOXIAS À SAÚDE? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC20) SISTEMAS DE ARMAZENAGEM SOB PRESSÃO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC21) TESTES DE PRESSÃO SOBRE EQUIPAMENTOS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC22) ENTRADA EM RECINTO CONFINADO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC23) EXPOSIÇÃO À CHUMBO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC24) JATEAMENTO DE AREIA? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC25) JATEAMENTO D'ÁGUA DE ALTA PRESSÃO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC26) MÁQUINAS À PERCUSSÃO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC27) FURAR, ESMERILHAR OU CORTAR? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC28) SOLDAR OU CORTAR A MAÇARICO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC29) TESTES RADIOGRÁFICOS OU DE RAO X? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC30) ENTRADA EM RECINTO PROTEGIDO POR HALOGENÍO? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC31) EXISTEM INTERFACES ENVOLVIDAS? ☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC

E DOCUMENTAÇÃO ADICIONAL

NR. DOC

ORDEN DE SERVIÇO ☐ATESTADO DE MÉTODO SEGURO ☒PERMISSÃO DE SERVIÇO A FRIO ☐PERMISSÃO DE SERVIÇO A QUENTE ☐CHECKLIST DE INTERFACES ☐AUTOR. ENTRADA EM RECINTO CONFINADO ☐CHECKLIST DE EQUIPAMENTO MOTORIZADO ☐CERTIFICADO DE ISOLAMENTO ELÉTRICO ☐PERMISSÃO DE SERVIÇO ELÉTRICO ☐PERMISSÃO PARA DESMONTES DE EQUIPAMENTO ☐AUTORIZAÇÃO PARA ESCAVAÇÃO ☐CERTIFICADO MÉDICO DE TRABALHO COM CHUMBO ☐

NR. DOC

F PRECAUÇÕES ADICIONAIS

Vide AMS

G CONFIRMAÇÃO

EU CONFIRMO QUE A TAREFA DEFINIDA NA SEÇÃO B ESTÁ ESPECIFICADA DETALHADAMENTE NA SEÇÃO D DESTES CERTIFICADO E QUE NENHUMA OUTRA TAREFA SERÁ EXECUTADA SEM PRÉVIA APROVAÇÃO. LI E COMPREENDI PLENAMENTE AS RESTRIÇÕES IMPOSTAS POR ESTE CERTIFICADO E DOCUMENTOS ASSOCIADOS E INSTRUÍREI ADEQUADAMENTE TODO O PESSOAL SOB MINHA SUPERVISÃO.

ASSINATURA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

NOME: _____

HORÁRIO: _____

HORAS

DATA: _____

H AUTORIZAÇÃO

RISQUE O QUADRO QUE NÃO FOR APLICÁVEL

O TRABALHO DETALHADO NA SEÇÃO B
ESTÁ AUTORIZADO BASEADO APENAS
NESTE CERTIFICADO E NO AMS

ASSINATURA: _____

NOME: _____

AUTORIDADE EMISSORA

CONFIRMO QUE A DOCUMENTAÇÃO ADICIONAL CONTIDA
NA SEÇÃO E FOI PREENCHIDA. O TRABALHO ESTÁ
AGORA AUTORIZADO A SER REALIZADO

ASSINATURA: _____

NOME: _____

AUTORIDADE EMISSORA

I CANCELAMENTO

A TAREFA ESPECIFICADA NA SEÇÃO D ESTÁ COMPLETA/INCOMPLETA E O LOCAL DE TRABALHO FOI DEIXADO EM CONDIÇÃO SEGURA

ASSINATURA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

NOME: _____

HORÁRIO: _____

HORAS

DATA: _____

ESTE CERTIFICADO ESTÁ CANCELADO CONFORME ABAIXO:

ASSINATURA: _____

AUTORIDADE EMISSORA

NOME: _____

HORÁRIO: _____

HORAS

DATA: _____

6.2.3 A.M.S. Preenchido

ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LIMITADA	TERMINAL PARQUE DA MOOCA
--------------------------------------	--------------------------

ATESTADO DE MÉTODO SEGURO

AMS NR.

Certificado de Liberação nr.

TAREFAS	RISCOS	PRECAUÇÕES	RESPONSÁVEL
Afinação de medidor	Derrame de produto	Colocar redutor de derrame corretamente. Atenção ao digitar o volume carregado e durante o carregamento.	Nilton
	Incêndio	Manter o auto-tanque desligado. Cuidado para não gerar centelhas. Posicionar extintor P12 próximo ao local.	Nilton
	Queda do auto-tanque	Subir no auto-tanque utilizando a escada pantográfica. Andar em cima do auto-tanque pela faixa anti-derrapante.	Nilton
	Ferimentos pelo corpo	Utilizar EPI's necessários: bota com solado Anti-derrapante, capacete, luvas e avental.	Nilton

AUTORIDADE EXECUTORA

AUTORIDADE EMISSORA

AUTORIDADE VERIFICADORA

6.2.4 – Matriz de Risco Preenchida

ESSO BRASILEIRA

Manual de Avaliação de Riscos

MATRIZ DE RISCO

CENÁRIO HIPOTÉTICO

• LOCALIZAÇÃO: Plataforma de Carregamento• DESCRIÇÃO: Aferição de medidores. Possível derrame de produto• AVALIAÇÃO DE PROBABILIDADE INICIAL: C

SAÚDE / SEGURANÇA DESORDEN PÚBLICA IMPACTO AMBIENTAL IMPACTO FINANCEIRO

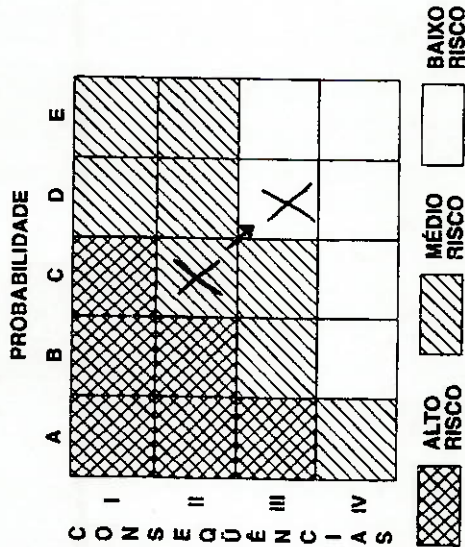
• CONSEQUÊNCIAS:

II III IV III• TEMPO DE RESPOSTA: 10 minutos• ALTERNATIVA PARA EVITAR ESTA OPERAÇÃO: não existe

• MEDIDAS POTENCIAIS DE PREVENÇÃO:

utilização do redutor de derrama na boca do compartimento, atenção ao "prestar" o volume carregado e permanecer do lado de acuload durante todo o carregamento e utilizar EPIs necessários

• MEDIDAS POTENCIAIS DE ATENUAÇÃO:

posicionar extintores próximos ao local e utilizar este EPIs necessários

CAPÍTULO 7

TÉCNICAS UTILIZADAS

PELA ESSO

7- TÉCNICAS UTILIZADAS PELA ESSO

Durante a elaboração do pacote exigido pela companhia, percebemos que vários conceitos e técnicas ensinados durante o curso de Engenharia de Produção são utilizados pela Esso.

Estas relações são explicitadas nos sub-itens a seguir.

7.1 – Poka-yoke

O Poka-yoke se caracteriza por medidas que impossibilitam ou dificultam ao extremo a ocorrência de um acidente, problema ou falha. No caso da Esso, durante um carregamento não basta o motorista digitar uma quantidade de litros no accuload maior que a capacidade do compartimento do tanque para haver derrame de produto. Todas as situações abaixo tem que ocorrer simultaneamente:

- O motorista/mecânico esquece de colocar o redutor de derrame ou não o fixa de maneira correta na boca do compartimento do auto-tanque.
- O motorista/mecânico não fica olhando para o auto-tanque durante o carregamento pois ao primeiro sinal de derrame bastaria que ele tirasse o pé do pedal e o carregamento cessaria no caso de carregamento top loading.
- O Accuload não aceita carregar de uma só vez mais de 35.000 litros já que um compartimento de um auto-tanque pode variar de 5.000 litros até 32.000 litros. Com isso se o motorista digitar 50.000 ao invés de 5.000, por exemplo, o Accuload avisará sobre o erro e não iniciará o carregamento até que este defeito seja corrigido.

7.2 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

7.2.1- Conceitos do FMEA

O FMEA é um método sistemático utilizado para identificar e prevenir problemas potenciais de qualidade nas áreas de projeto e manufatura. Seus objetivos são:

- Identificar modos, efeitos e causas das falhas potenciais.
- Priorizar a gravidade das falhas.
- Identificar ações para identificar falhas.
- Documentar a evolução do produto ou processo.

Diferentemente da Matriz de Risco utilizada pela Esso, o FMEA propõe 3 índices e não só 2, os quais encontram-se na tabela a seguir:

	De ocorrência	De Severidade	De detecção
Características	Avalia a probabilidade de ocorrência da falha.	Avalia a consequência da falha para o cliente.	Indica a probabilidade de detecção da falha antes do produto chegar ao cliente.
Nota 1	Probabilidade muito baixa de ocorrência.	Falha imperceptível para o cliente.	Alta probabilidade de detecção.
Nota 10	Probabilidade muito alta de ocorrência.	Falha que compromete o produto (no caso da Esso, a segurança da operação também).	Baixa probabilidade de detecção.

Tabela 17 – Índices do FMEA.

Adaptado da Apostila FMEA – Professor Alberto Ramos, Escola Politécnica da USP.

As notas variam de 1 a 10 e o risco total é a multiplicação desses três índices.

7.2.2 – Relação FMEA x Matriz de Risco e AMS

Verificamos que existe uma grande semelhança entre os conceitos do FMEA e aqueles utilizados na elaboração da Matriz de Risco e do AMS (atestado de método seguro).

A categoria da Probabilidade da Matriz de Risco executa a mesma função do índice de recorrência do FMEA, ou seja, avalia a probabilidade da ocorrência de um acidente.

A categoria de consequência se relaciona com o índice de severidade do FMEA, sendo a sua função a de avaliar a consequência do acidente.

Já o AMS se relaciona com o índice de detecção tendo como principal função prevenir a ocorrência do acidente.

7.2.2.1 Análise Crítica

Analisando a Matriz de Risco e o AMS, verificamos a existência de alguns pontos que poderiam ser melhorados.

Na folha de Matriz de Risco, existe um campo no qual a pessoa descreve as medidas potenciais de prevenção que devem ser tomadas. No entanto no AMS é pedido a especificação das precauções que devem ser tomadas. Logo há uma redundância desnecessária que só complica e burocratiza a vida do Engenheiro de Manutenção.

Na avaliação do risco de uma operação executada no terminal, não é levado em conta a probabilidade de se detectar o problema ou acidente antes que ele ocorra. Leva-se em consideração somente a probabilidade de ocorrência de um acidente e as suas consequências. Será que uma pequena probabilidade de detectar um acidente antes que ele aconteça não aumenta o risco de uma operação?

Por tudo isso, em operações em que não houvessem muitos riscos, é extremamente desnecessário a existência dos dois documentos. O AMS deveria ser utilizado somente nos casos em que houvessem diversos riscos e inúmeras medidas de precauções a serem tomadas.

CAPITULO 8

BENEFÍCIOS DO PROJETO

8- BENEFÍCIOS DO PROJETO

Os benefícios trazidos pela adoção do Procedimento Local de Manutenção na operação de Aferição de medidores são bem mais qualitativos do que quantitativos.

O principal benefício trazido é a manutenção do conhecimento na empresa de como executar uma aferição. Com isso, a dependência da empresa em relação aos seus funcionários, no caso o mecânico chefe, diminui. O nosso objetivo ao construir o PLM foi o de que qualquer mecânico recém contratado pudesse executar a aferição após ler o PLM.

Outro benefício importante foi a diminuição da burocracia que precede a execução da manutenção. Com isso, a operação de aferição se torna mais ágil já que o mecânico não precisa ficar esperando o preenchimento de quatro documentos, a Permissão de Serviço, o Certificado de Liberação, o AMS e a Matriz de risco por parte do Engenheiro de Manutenção. Além disso, o mecânico não precisaria receber as mesmas instruções quanto às precauções a serem tomadas antes de executar a operação.

Existem outros ganhos que seriam quantificáveis através de estimativas de redução. Entretanto, por ser este um trabalho de caráter técnico, apenas citaremos alguns outros ganhos sem, no entanto, quantificá-los. Estes ganhos são:

- Redução no tempo de treinamento de mecânicos que venham a ser contratados.
- Maior disponibilidade de tempo para executar outras atividades tanto do Engenheiro de Manutenção quanto do mecânico encarregado da aferição.
- Redução de despesas com gráficas que imprimem os documentos.
- Redução do espaço que seria necessário para manter toda a documentação utilizada na manutenção.

CAPÍTULO 9

CONCLUSÃO

9- CONCLUSÃO

Este trabalho de Formatura desenvolvido na Esso Brasileira de Petróleo nos permitiu relacionar os conceitos teóricos ensinados na Escola Politécnica com a realidade vivenciada ao longo do ano durante o estágio na Esso.

Devido ao caráter conservador da Esso quando a questão envolve segurança, decidimos implementar uma melhoria seguindo as normas da companhia sem questioná-las. Chegamos a essa conclusão por buscarmos que o nosso trabalho possa ter utilidade para a companhia e que ele seja aplicado. Por isso, a nossa contribuição efetiva neste trabalho foi a elaboração do capítulo 3 – “Proposta” e do capítulo 6 – “Projeto”.

Desde a concepção da idéia e tema do trabalho até o momento da sua conclusão, buscamos promover uma melhoria que trouxesse benefícios para a empresa. No caso da desburocratização, esperamos que o Procedimento Local de Aferição contribua para que a empresa obtenha maior eficiência e se torne cada vez mais competitiva no mercado.

Foi extremamente gratificante presenciar a execução da aferição de um medidor por parte um mecânico que só aprendeu a fazê-la após a leitura do Procedimento Local Sugerido existente neste trabalho.

Apesar de a empresa possuir como principal diretriz a segurança, sugerimos a reavaliação da necessidade de tantos documentos e normas para qualquer operação executada no terminal. Apesar de podermos eliminar a burocracia no caso da aferição, diversas outras operações não podem ter este privilégio. Será que o Certificado de Liberação e a Permissão de Serviço não poderiam ser um documento só? Será que é necessário a existência da Matriz de Risco e do Atestado de Método Seguro? Estes documentos não poderiam ser transformados em um só?

Por tudo isso, sentimos que o dever foi cumprido e que o trabalho de formatura atingiu o seu objetivo de promover uma melhoria para a empresa.

CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFIA

10- BIBLIOGRAFIA

- Esso Brasileira de Petróleo
Manual de Procedimentos de Controle de Trabalho - Departamento de Distribuição.
- Esso Brasileira de Petróleo.
Manual de Controle de Produto.
- Esso Brasileira de Petróleo.
Manual de Avaliação de Riscos.
- SILVA, Fernando Augusto Belcorso da
1993 Perspectiva Sócio Técnica aplicada ao Trabalho dos Motoristas de autotanques numa Distribuidora de Petróleo.
- GUERRA, Luiz Francisco
1994 Modelo de Decisão para Distribuição de Combustíveis entre os Armazéns de uma Empresa Distribuidora e os Postos de Atendimento aos Clientes.
- Kume, Hitoshi
1993 Métodos Estatísticos para melhoria da Qualidade.
- Apostila FMEA – Professor Alberto Ramos, Escola Politécnica da USP.

- Notas de aula de Produtividade do Professor Paulino, Escola Politécnica da USP.

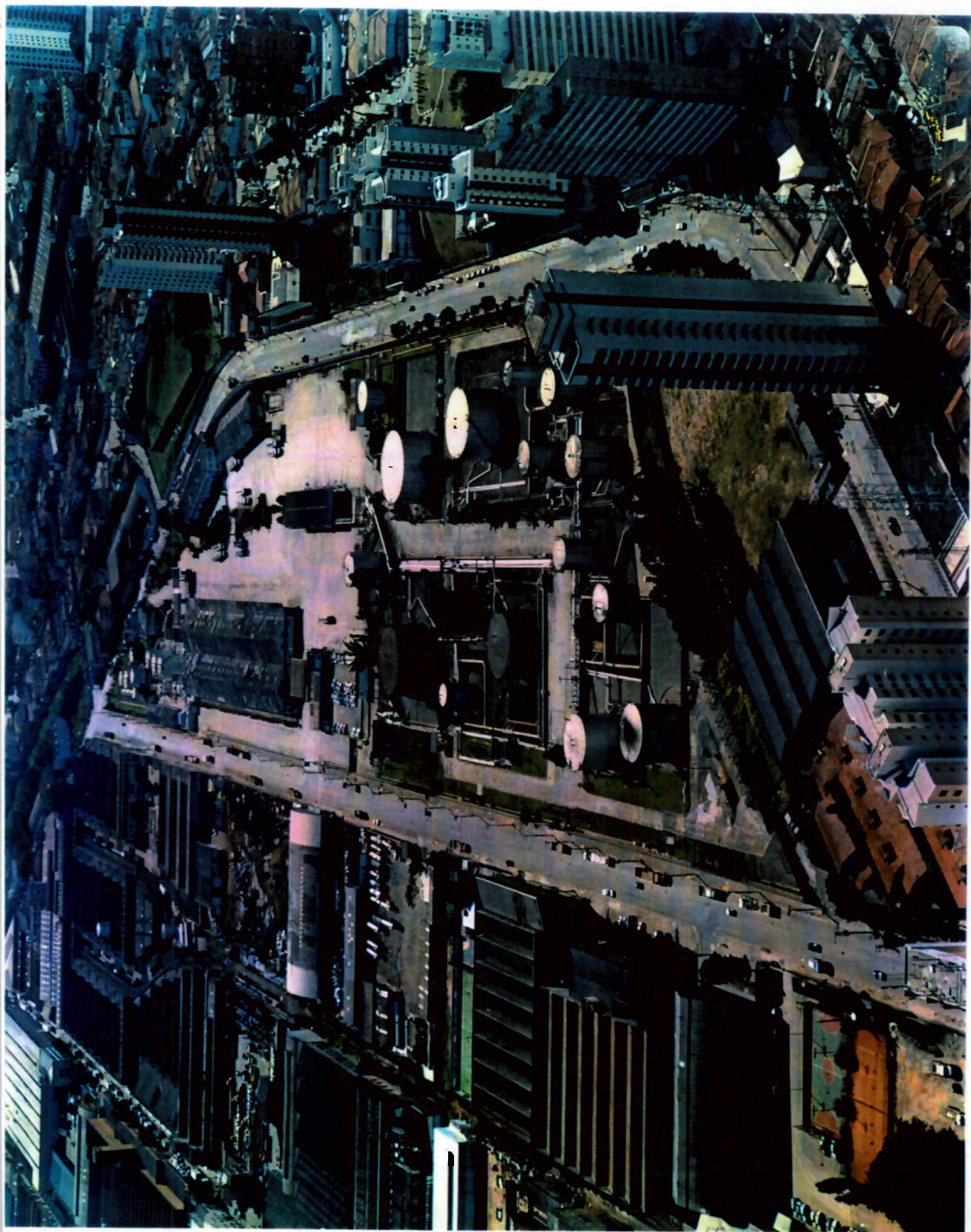
ANEXOS

ANEXO 1

FOTO AÉREA

DO

TERMINAL



ANEXO 2

ORDEM

DE

SERVIÇO

MANUTENCAO PREVENTIVA

IM ==> M25

ATUALIZADA EM: 11/09/96

LOCAL: MOOCA

SETOR: MECANICO

EQUIPAMENTO: EMPILHADEIRA

CODIGO: EMPILHA

QUINZENA / ANO EMISSAO: 16 / 97

DATA: 02/10/97

====> A T E N C A O ====> EXECUTAR BLOCO1

SERVICOS BLOCO 1 => ITENS () COMPLETE COM: (OK) / (NÃO) / (N/A)

PROCEDIMENTO DE MANUTENCAO

() VERIFICACAO DO CORRETO FUNCIONAMENTO DA EMPILHADEIRA
VERIFICANDO PARTES HIDRAULICAS E MECANICA, MOTOR E O
FUNCIONAMENTO A GAS E A GASOLINA.

() VERIFICAR O CORRETO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA ELETRICO
CHICOTES, ETC ...

OBS.:

REALIZAR EM AREA / LOCAL SEM RISCO.

** QUALQUER ANOMALIA VERIFICADA DEVE SER COMUNICADA AO SUPER
VISOR QUE PROGRAMARA CORRECAO.

REALIZADO: ____/____/____ EXECUTOR: _____ SUPERVISOR: _____

ANEXO 3

DOCUMENTOS

EXIGIDOS NAS

OPERAÇÕES

ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LIMITADA

INSTALAÇÃO:

BLS. 25 x 3

PERMISSÃO DE SERVIÇO A FRIO

PERMISSÃO NR.:

VIDE MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE CONTROLE DE TRABALHO (MPCT-4)

VALIDADE MÁXIMA DESTA PERMISSÃO - 24 HORAS OU ATÉ AS 24:00 HS

AVISO: O TOQUE DO ALARME DE EMERGÊNCIA IMEDIATAMENTE INVALIDA ESTA PERMISSÃO

A

REQUISITANTE:

COMPANHIA	DATA	HORA
AUTORIDADE EXECUTORA	NÚMERO DA OS	
DESCRIÇÃO DO TRABALHO E LOCALIZAÇÃO		
NÚMERO DO EQUIPAMENTO		

B

DOCUMENTAÇÃO ADICIONAL

CHECKLIST PREVIO (INSPEÇÃO NECESSÁRIA DO LOCAL DE TRABALHO)

	SIM	NÃO	N/A
1)- SISTEMA DE DRENAGEM PRÓXIMO, COBERTO E SELADO?			
2)- TODO O MATERIAL INFLAMÁVEL FOI REMOVIDO? (SERVIÇO A QUENTE)			
3)- E NECESSÁRIA, MANTA INCOMBUSTÍVEL, NEBLINA D'ÁGUA, OU TENDA PARA SOLDAR?			
4)- FATORES EXTERNOS (DIREÇÃO DO VENTO, CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS, TRABALHO VIZINHO), PERMITEM EXECUTAR A TAREFA DE FORMA SEGURA?			
5)- EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO É NECESSÁRIO NO LOCAL? (INDIQUE TIPO E QUANTIDADE)			
6)- FORAM INSTALADAS BARREIRAS DE PROTEÇÃO?			
7)- FORAM ATENDIDAS TODAS AS EXIGÊNCIAS LEGAIS LOCAIS?			
8)- OS DOCUMENTOS SUPORTE ESTÃO DENTRO DO PRAZO DE VALIDADE?			
9)- E NECESSÁRIA A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (VERIFIQUE E PREENCHA OS ESPAÇOS EM BRANCO)?			

- ☐ CAPACETE ☐ AVENTAL (TIPO) _____ ☐ MÁSCARA RESPIRATÓRIA ☐ ÓCULOS DE SEGURANÇA
☐ PROTEÇÃO FACIAL ☐ MÁSCARA DE AR MANDADO ☐ UNIFORME ☐ CINTO DE SEGURANÇA
☐ LUVAS (TIPO) _____ ☐ BOTAS (TIPO) _____ ☐ PROTETOR AURICULAR ☐ OUTROS (AMS)

10)- É NECESSÁRIO TESTE DE GAS

☐ SIM ☐ NÃO

T	TESTES REALIZADOS	LIMITES	RESULTADOS	ASSINATURA DO RESPONSÁVEL	HORA
R	% L.I.E. SERVIÇO A QUENTE				
E	% L.I.E. - ENTRADA				
S	OXIGÊNIO (% O ₂)				
T	TOTAL DE HIDROCARBONETOS				
U	BENZENO				
L	OUTROS				
S					
A					
D					
O					
S					
G					
Á					
S					

11)- EQUIPAMENTO (S) UTILIZADO (S) NO TESTE DE GAS

TIPO DO EQUIPAMENTO	DATA DA CALIBRAÇÃO	PROPRIETÁRIO DO EQUIPAMENTO

ACEITAÇÃO LI A PERMISSÃO, COMPREENDO AS EXIGÊNCIAS E CONFIRMO QUE ESTAS SERÃO ADOTADAS

ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____
ENTREGA ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____
ENTREGA ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____

AUTORIZAÇÃO

ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____
ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____
ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____

ENCERRAMENTO (QUANDO ESTA SEÇÃO FOR PREENCHIDA A PERMISSÃO NÃO PODERÁ SER REENDOSSADA)

EU CERTIFICO QUE O TRABALHO MENCIONADO ACIMA FOI ☐ CONCLUÍDO ☐ NÃO INICIADO ☐ INICIADO MAS NÃO CONCLUÍDO
E QUE A ÁREA DE TRABALHO FOI DEIXADA EM BOAS CONDIÇÕES DE LIMPEZA E SEGURANÇA (VEJA NOTAS)

ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____
DECLARO QUE ESTA PERMISSÃO FOI RETIRADA E CANCELADA			
ASSINATURA: _____	NOME: _____	HORÁRIO: _____ HORAS	DATA: _____

DISTRIBUIÇÃO: BRANCA-QUADRO DE CONTRÓLE. BRANCA-ARQUIVO. AZUL-CAMPO

ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LIMITADA

INSTALAÇÃO: _____

CERTIFICADO Nº: _____

CERTIFICADO DE LIBERAÇÃO

VIDE MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE CONTROLE DE TRABALHO (MPCT-3)

VALIDADE MÁXIMA DESTA PERMISSÃO - 30 DIAS (1 MÊS)

AVISO: O TOQUE DO ALARME DE EMERGÊNCIA IMEDIATAMENTE INVALIDA ESTE CERTIFICADO

A REQUISITANTE

RELAÇÃO DO REQUISITANTE COM A ESSO:

EMPREGADO DA ESSO ☐

EMPREENHEIRO REGULAR ☐ COMPANHIA: _____

EMPREENHEIRO NÃO REGULAR ☐ COMPANHIA: _____

NÚMERO DE PESSOAS ENVOLVIDAS NESTA TAREFA: _____

NOME: _____ POSIÇÃO: _____

TODAS AS PESSOAS ENVOLVIDAS NA TAREFA ASSISTIRAM O TREINAMENTO DE CAMPO NOS ÚLTIMOS 12 MESES?

☐ SIM ☐ NÃO

HORA DO PEDIDO: _____ DATA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

B TRABALHO A REALIZAR

LOCALIZAÇÃO DA TAREFA: Manutenção Preventiva de Ar Condicionado "de jarda" de escritórios, não em altura (+/- 3,0m)

AFERIÇÃO DE MEDIDOR

NÚMERO DA ORDEM DE SERVIÇO: _____ IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO: _____

DESCRIÇÃO DA TAREFA: _____

INÍCIO DA TAREFA / DATA: _____ HORA: _____

C ANÁLISE DE MUDANÇAS

MUDANÇA DO MESMO TIPO ☒

MUDANÇA NÃO DO MESMO TIPO ☐

NÚMERO DA S.M. APROVADA: _____

INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS ÍTENS A, B E C PRESTADAS PELA AUTORIDADE EMISSORA:

NOME: _____

ASSINATURA: _____

D IDENTIFICAÇÃO DE RISCO A TAREFA PRETENDIDA ENVOLVE ALGUMA DAS SITUAÇÕES ABAIXO:

1) TRABALHO NUMA ÁREA DE RISCO DIVISÃO 1?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	15) ISOLAMENTO DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO?	☒ SIM ☐ NÃO ☐ DOC
2) TRABALHO NUMA ÁREA DE RISCO DIVISÃO 2?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	16) TRABALHO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS?	☒ SIM ☐ NÃO ☐ DOC
3) TRABALHO SOBRE A ÁGUA?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	17) DESMONTES DE EQUIPAMENTO MECÂNICO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
4) TRABALHO EM ALTURA?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	18) EXPOSIÇÃO À SUBSTÂNCIAS NOCIVAS À SAÚDE?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
5) ENTRADA OU SAÍDA BLOQUEADAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	19) MANUSEIO DE SUBSTÂNCIAS NOCIVAS À SAÚDE?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
6) EQUIPAMENTO ACIONADO MOTOR A EXPLOÇÃO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	20) SISTEMAS DE ARMAZENAGEM SOB PRESSÃO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
7) FERRAMENTAS/EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	21) TESTES DE PRESSÃO SOBRE EQUIPAMENTOS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
8) ESCAVAÇÃO MANUAL?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	22) ENTRADA EM RECINTO CONFINADO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
9) CRAVAÇÃO DE ESTACAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	23) EXPOSIÇÃO À CHUMBO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
10) ESCAVAÇÃO POR MÁQUINAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	24) JATEAMENTO DE AREIA?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
11) MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	25) JATEAMENTO D'ÁGUA DE ALTA PRESSÃO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
12) TRABALHO NA PLATAFORMA DE CARREGAMENTO OU ADIACÊNCIAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	26) MÁQUINAS À PERCUSSÃO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
13) TRABALHO EM EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	27) FURAR, ESMERILHAR OU CORTAR?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
14) TRABALHO QUE AFETE A INTEGRIDADE DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA/EMERGÊNCIAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC	28) SOLDAR OU CORTAR A MAÇARICO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
OUTRAS ATIVIDADES NÃO CITADAS ACIMA:		29) TESTES RADIOGRÁFICOS OU DE RAIO X?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
		30) ENTRADA EM RECINTO PROTEGIDO POR HALOGENIO?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC
		31) EXISTEM INTERFACES ENVOLVIDAS?	☐ SIM ☒ NÃO ☐ DOC

E DOCUMENTAÇÃO ADICIONAL

NR. DOC		NR. DOC	
☐	ORDEN DE SERVIÇO	☐	CHECKLIST DE EQUIPAMENTO MOTORIZADO
☒	ATESTADO DE MÉTODO SEGURO	☐	CERTIFICADO DE ISOLAMENTO ELÉTRICO
☐	PERMISSÃO DE SERVIÇO A FRIO	☐	PERMISSÃO DE SERVIÇO ELÉTRICO
☐	PERMISSÃO DE SERVIÇO A QUENTE	☐	PERMISSÃO PARA DESMONTES DE EQUIPAMENTO
☐	CHECKLIST DE INTERFACES	☐	AUTORIZAÇÃO PARA ESCAVAÇÃO
☐	AUTOR. ENTRADA EM RECINTO CONFINADO	☐	CERTIFICADO MÉDICO DE TRABALHO COM CHUMBO

F PRECAUÇÕES ADICIONAIS

Vide AMS

G CONFIRMAÇÃO EU CONFIRMO QUE A TAREFA DEFINIDA NA SEÇÃO B ESTÁ ESPECIFICADA DETALHADAMENTE NA SEÇÃO D DESTES CERTIFICADO E QUE NENHUMA OUTRA TAREFA SERÁ EXECUTADA SEM PRÉVIA APROVAÇÃO. LI E COMPREENDI PLENAMENTE AS RESTRIÇÕES IMPOSTAS POR ESTE CERTIFICADO E DOCUMENTOS ASSOCIADOS E INSTRUIREI ADEQUADAMENTE TODO O PESSOAL SOB MINHA SUPERVISÃO.

ASSINATURA: _____ NOME: _____ HORÁRIO: _____ HORAS: _____ DATA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

H AUTORIZAÇÃO **RISQUE O QUADRO QUE NÃO FOR APLICÁVEL**

O TRABALHO DETALHADO NA SEÇÃO B ESTÁ AUTORIZADO BASEADO APENAS NESTE CERTIFICADO E NO AMS ASSINATURA: _____ NOME: _____ AUTORIDADE EMISSORA	CONFIRMO QUE A DOCUMENTAÇÃO ADICIONAL CONTIDA NA SEÇÃO E FOI PREENCHIDA. O TRABALHO ESTÁ AGORA AUTORIZADO A SER REALIZADO ASSINATURA: _____ NOME: _____ AUTORIDADE EMISSORA
---	---

I CANCELAMENTO A TAREFA ESPECIFICADA NA SEÇÃO D ESTÁ COMPLETA/INCOMPLETA E O LOCAL DE TRABALHO FOI DEIXADO EM CONDIÇÃO SEGURA

ASSINATURA: _____ NOME: _____ HORÁRIO: _____ HORAS: _____ DATA: _____

AUTORIDADE EXECUTORA

ESTE CERTIFICADO ESTÁ CANCELADO CONFORME ABAIXO:

ASSINATURA: _____ NOME: _____ HORÁRIO: _____ HORAS: _____ DATA: _____

AUTORIDADE EMISSORA

MATRIZ DE RISCO

CENÁRIO HIPOTÉTICO

• LOCALIZAÇÃO:

• DESCRIÇÃO:

• AVALIAÇÃO DE PROBABILIDADE INICIAL:

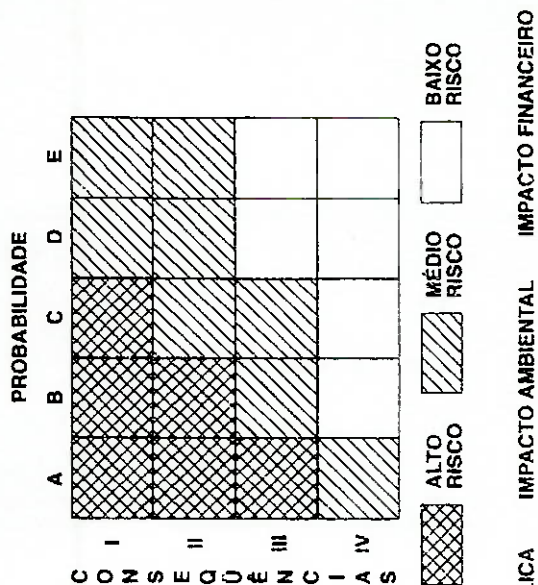
• CONSEQUÊNCIAS:

• TEMPO DE RESPOSTA:

• ALTERNATIVA PARA EVITAR ESTA OPERAÇÃO:

• MEDIDAS POTENCIAIS DE PREVENÇÃO:

• MEDIDAS POTENCIAIS DE ATENUAÇÃO:



ATESTADO DE MÉTODO SEGURO

AMS NR.

Certificado de Liberação nr.

TAREFAS	RISCOS	PRECAUÇÕES	RESPONSÁVEL

AUTORIDADE EXECUTORA

AUTORIDADE EMISSORA

AUTORIDADE VERIFICADORA

ANEXO 4

MANUAL DE MANUTENÇÃO DO MEDIDOR

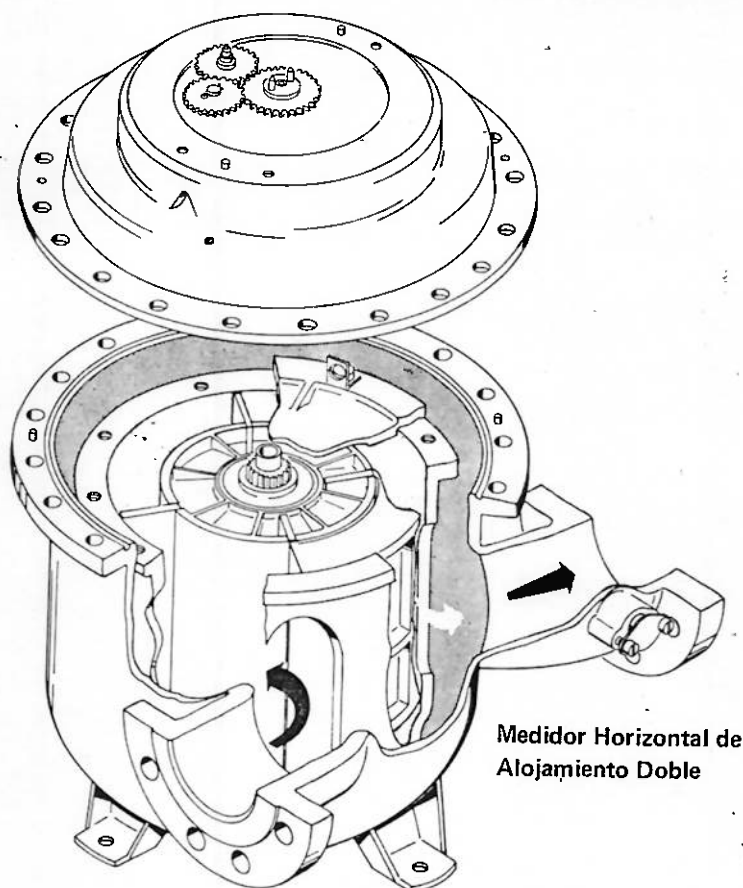
MEDIDORES DE ALOJAMIENTO DOBLE

Instrucciones de Mantenimiento

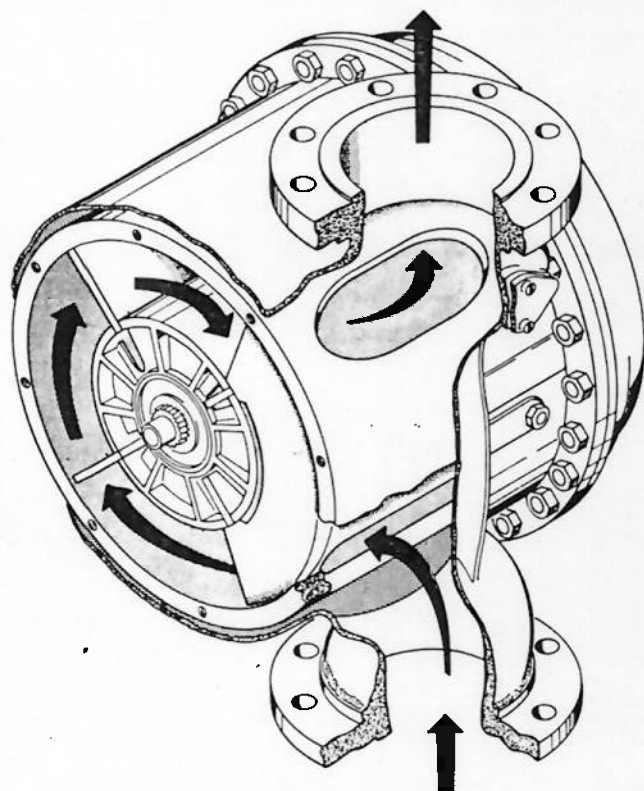
Los Medidores Verticales y Horizontales Rotativos A. O. Smith de Alojamiento Doble, son del tipo de desplazamiento positivo. El mecanismo medidor está constituido por una unidad interior empujada dentro del alojamiento exterior. Este diseño de alojamiento doble, elimina la torsión de la cámara medidora causada por las diferencias de presión y los esfuerzos creados en la tubería. Las conexiones de la tubería están localizadas en el alojamiento exterior, permitiéndose así la remoción del medidor, quitando la cubierta y deslizándolo hacia fuera. La inspección, el mantenimiento y las reparaciones han sido considerablemente simplificados por medio de este diseño de alojamiento doble.

La función medidora se logra por medio de una cámara de un volumen preciso formada por el movimiento de los álabes, el rotor, el cuerpo y la cubierta. Se obtiene así un flujo uniforme del producto a través del medidor. Los álabes giran alrededor de una leva fija la cual hace que éstos se muevan hacia fuera sin tocar el cuerpo del medidor. Se forman cuatro cámaras por revolución a medida que el rotor y los álabes son girados al fluir el producto.

La construcción del alojamiento exterior y de la brida y la variedad de la unidad de empaque permiten obtener una serie considerable de presiones entre 150 y 1200 libras.



Medidor Horizontal de
Alojamiento Doble



Medidor Vertical de Alojamiento Doble

**Smith Meter Systems
Division**
Geosource Inc.

1602 WAGNER AVENUE
ERIE, PENNSYLVANIA 16512 U.S.A.

DESARME DEL MEDIDOR

PRESION NORMAL—CUBIERTA EXTERIOR

Si se desea, la cubierta puede removerse y colocarse aparte con la unidad de empaque y los engranajes armados. En los medidores de 10" el tren de engranajes está unido a la cubierta del mecanismo interior. Véase la Fig. 1.

Cualquier evidencia de escape a través de la unidad de empaque será visible durante esta fase del desarme. Para reemplazar la unidad de empaque es necesario remover la arandela y el engranaje del eje intermedio como se muestra en la Fig. 2.

La unidad de empaque puede luego reemplazarse conforme se muestra en la Fig. 3.

Examínese el eje intermedio y véase si presenta señales de corrosión o abolladuras.

Si hay necesidad de pulimento o de reemplazo, quítese la cubierta, removiendo los pernos y las tuercas que aseguran la cubierta al cuerpo.

Remuévase el conjunto superior del eje intermedio, el cojinete de empuje y el conjunto de la articulación, Fig. 4.

Si estas partes pueden usarse nuevamente, límpiense, púlense y cúbranse con grasa.

Examínese el buje del eje intermedio (Fig. 4) y véase si presenta desgaste.

Reemplácese el buje si está gastado.

Examínese el conjunto de cojinete de bolas y retenedor (Fig. 4) y véase si presenta desgaste. Reemplácese el conjunto si está gastado. Compruébese que el lado plano de las carreras haya quedado adyacente a los cojinetes.

Reármense en la cubierta los componentes del eje intermedio y las partes del engranaje.

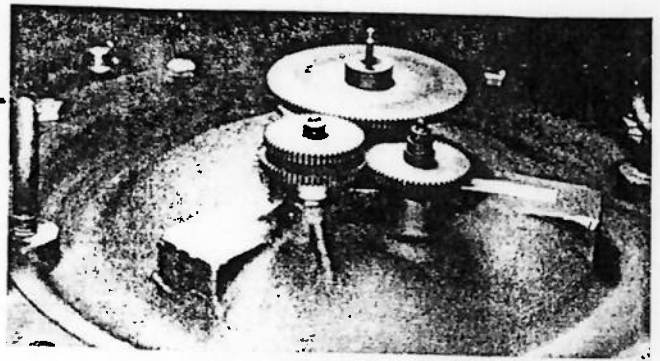


FIG. 1. MEDIDOR DE 10" - SERIE J-10

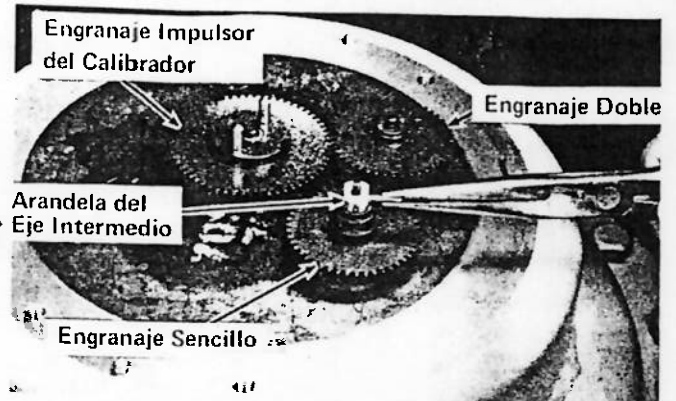


FIG. 2. REMOCIÓN DEL PASADOR DE LA ARANDELA.

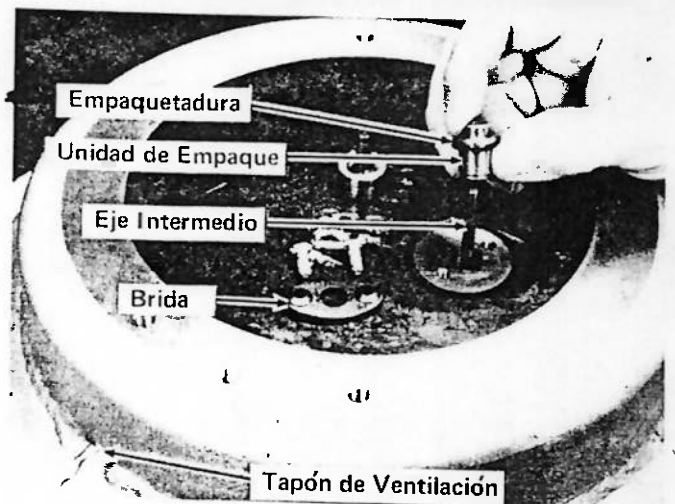


FIG. 3. REMOCION DE LA UNIDAD DE EMPAQUE.

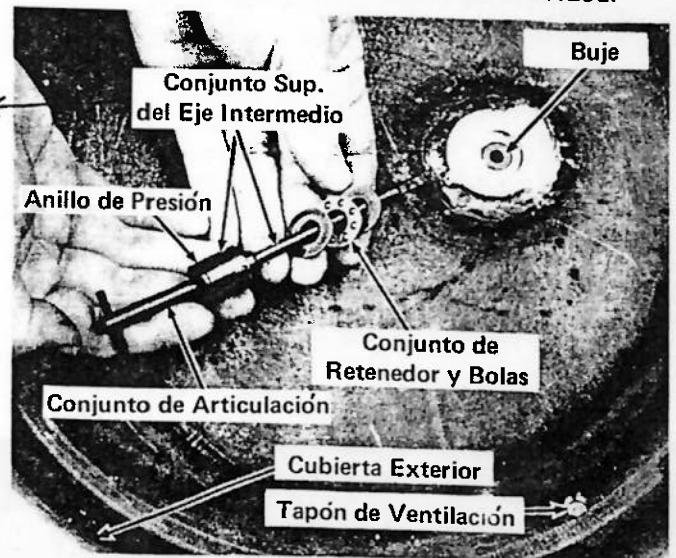


FIG. 4. CONJUNTO DEL EJE INTERMEDIO.

ALTA PRESION—CUBIERTA EXTERIOR

La glicerina se usa como un sellador (obturador) y lubricante en este tipo de unidad de empaque. Examínese la unidad de empaque y lubríquese a intervalos determinados por la experiencia; sin embargo, el periodo entre inyecciones no deberá exceder 60 días. Especificación de la glicerina: C.P. U.S.P. Fig. 5.

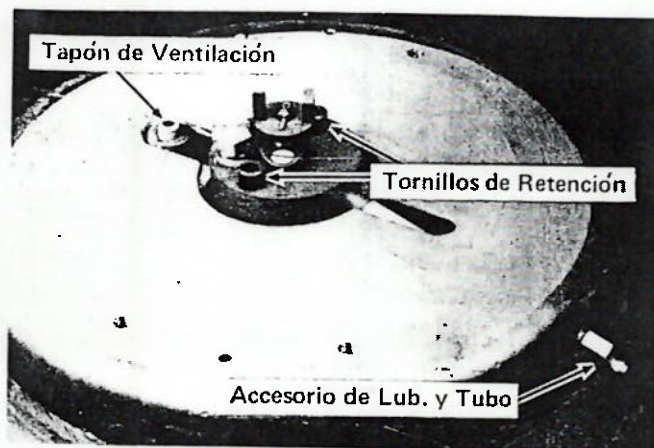


FIG. 5. UNIDAD DE EMPAQUE EN LA CUBIERTA.

DESARME

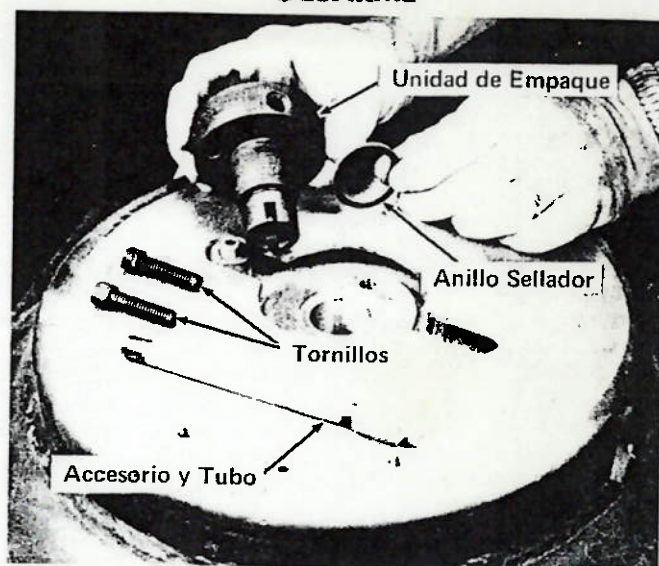
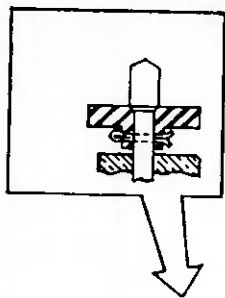
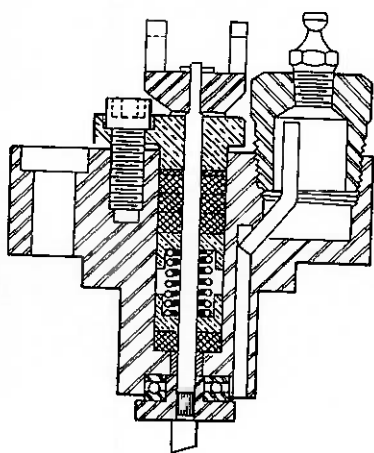


FIG. 6. REMOCIÓN DE LA UNIDAD DE EMPAQUE.

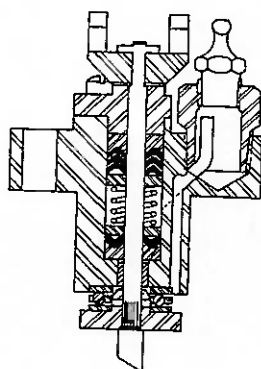
1. Para remover el conjunto de la unidad de empaque, Fig. 6:
Remuévanse el accesorio de lubricación y el tubo. Sáquense los dos tornillos sin tuerca de cabeza hueca. Levántese y sáquense el conjunto de la unidad de empaque y el anillo sellador (obturador).
2. La unidad de empaque puede desarmarse y las partes reemplazarse según sea necesario. Véase la lista general de las partes del medidor en relación con los números del conjunto y la lista de las partes 7-L en relación con cada una de las partes.
e
3. Reemplácese el eje si está gastado o corroído. Si el eje puede usarse nuevamente, límpiense y púlase con tela crocus fina. Al reinstalarlo cúbrase el eje ligeramente con grasa.
4. Examínense las placas del cojinete de empuje y véase si presentan desgaste. Reemplácense si están gastadas. Verifíquese que el lado plano de las carreras quede adyacente a los cojinetes.



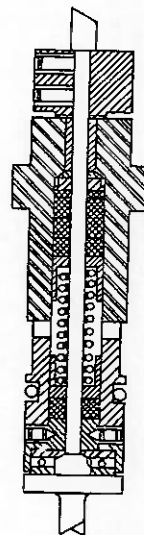
UNIDADES DE EMPAQUE **CONJUNTO DE LUBRICACION** **DE LA UNIDAD DE EMPAQUE**



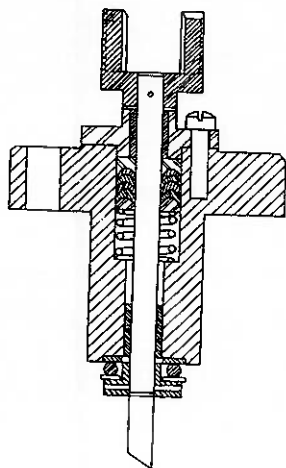
HP-2
Usado en Todos los Medidores D y M
Tipo Antiguo
Conjunto No. 5804



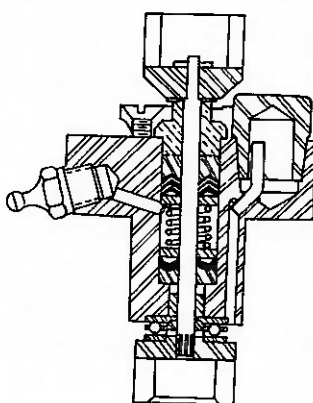
HP-4
Usado en Todos los Medidores "W"
Tipo Antiguo
Conjunto No. 8373-1



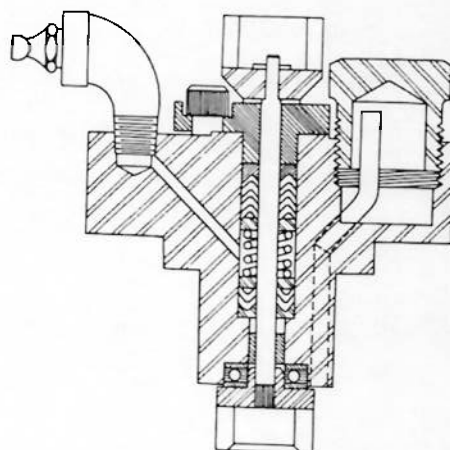
HP-11
Usado en Medidores K-12 de 2000 lb.
Tipo Antiguo
Conjunto No. 70985



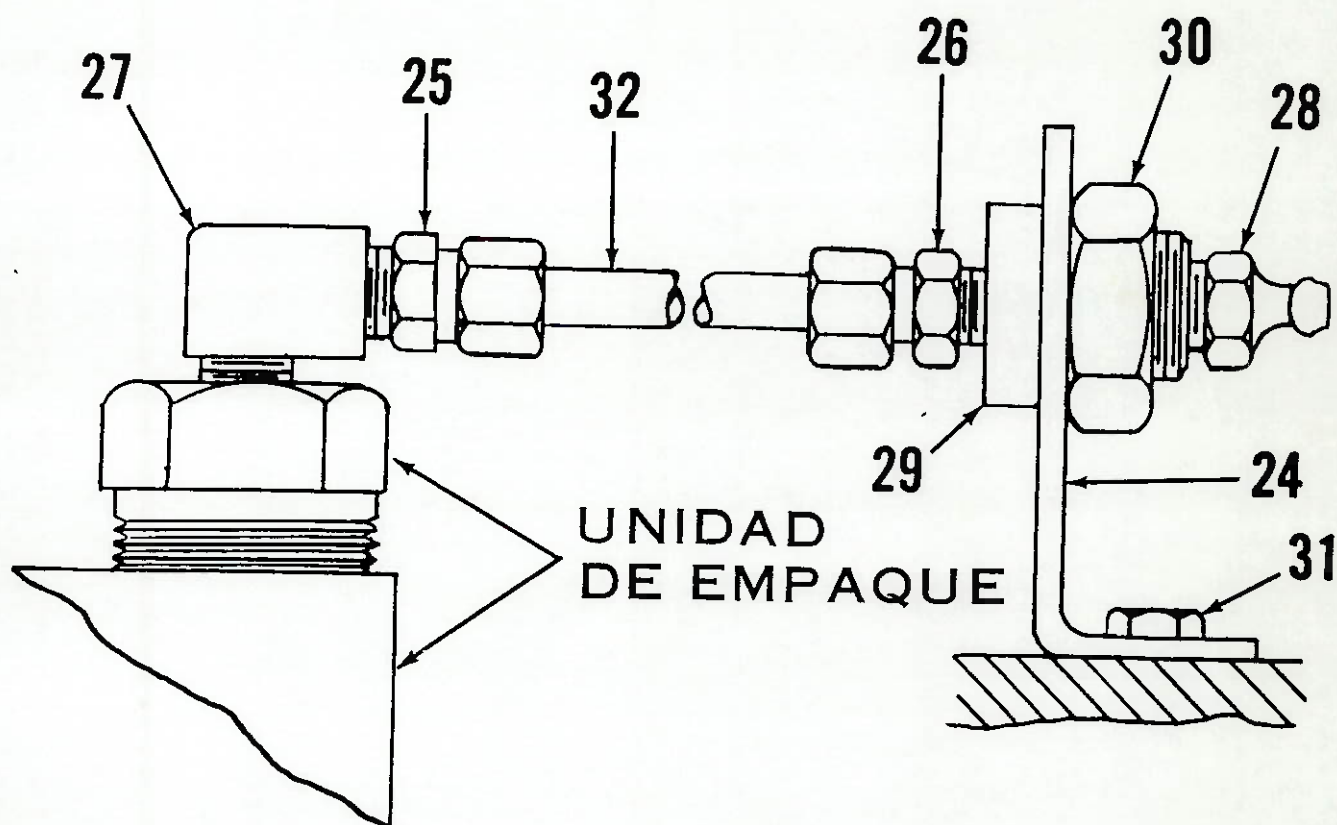
HP-12
Usado en los Medidores
J-10-S1 y B-170
Conjunto No. 500351-1



PG-30
Usado en Medidores de 300 lb.
Tipo Nuevo
Conjunto No. 500351-1



PG-144
Usado en Medidores de 720-1440 lb.
Tipo Nuevo
Conjunto No. 515849-1



**CONJUNTO LUBRICADOR 503554-1
PARA EL MODELO HP-2 Y HP-4**

Parte	Descripción	Cant.
24	Soporte, Tubo de Lub.	1
25	Conectador, Retenedor Esférico	1
26	Conectador, Tubo	1
27	Codo	1
28	Accesorio, Alemite	1
29	Accesorio	1
30	Tuerca, 5/8" - 18	1
31	Tornillo, 1/4" - 20 x 3/4"	2
32	Tubo, 1/4" x 9"	1

Lubríquese la Unidad de Empaque con Glicerina Grado U. S. P. cada 30 días. Si el buje o el eje tienen señales de desgaste, se recomienda el reemplazo de ambos.

TREN DE ENGRANAJES

Para remover el tren de engranajes de la cubierta:

Volteese la cubierta, aflójese el tornillo de sujeción y remuévanse el engranaje impulsor calibrador, el eje y la arandela, Fig. 7.

Remuévanse los tornillos (Fig. 7) que aseguran el alojamiento de los engranajes a la cubierta y levántese el alojamiento (Fig. 8). El pasador y el orificio de localización sirven como guía durante el rearme.

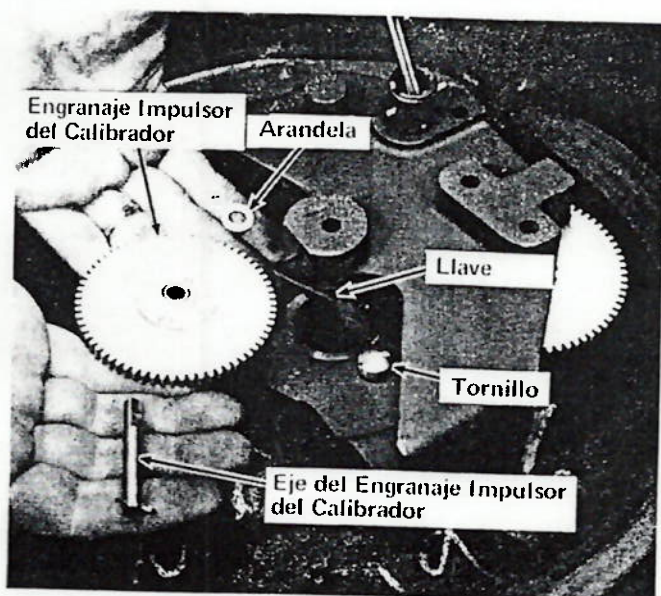


FIG. 7. REMOCIÓN DEL EJE Y DEL ENGRANAJE IMPULSOR.

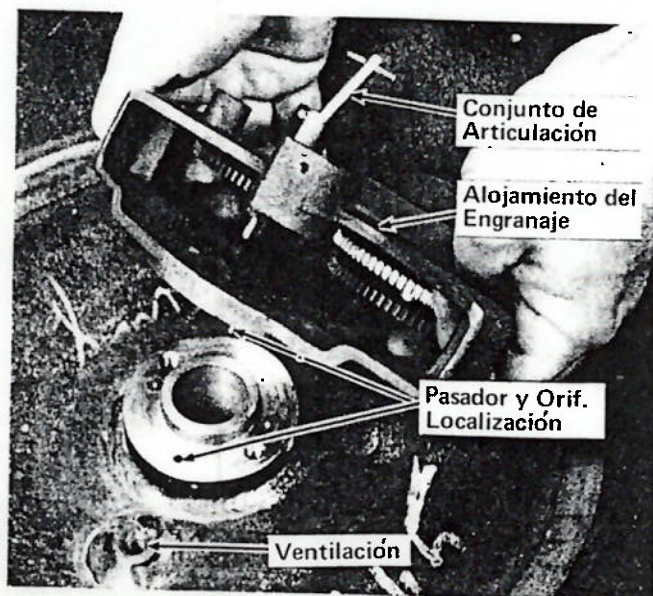


FIG. 8. REMOCIÓN DEL ALOJAMIENTO DEL ENGRANAJE.

MECANISMO INTERIOR

Si el conjunto del rotor no gira libremente, verifíquese y ajústese el espacio libre total longitudinal durante esta fase del desarme. Este ajuste se obtiene al dividir el espacio libre superior e inferior con el tornillo de ajuste.

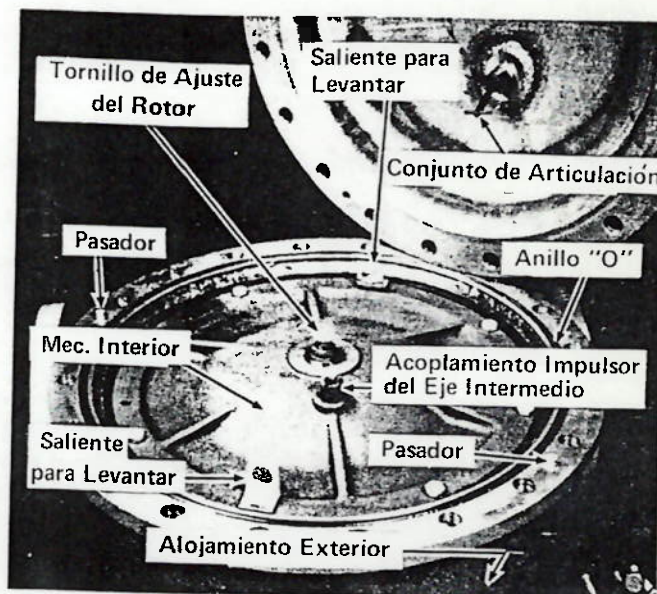


FIG. 9. REMOCIÓN DE LA CUBIERTA

AJUSTE DEL MEDIDOR STANDARD DE ALOJAMIENTO DOBLE

Aflójese la tuerca del tornillo de ajuste (Fig. 9).

Aplicáse fuerza de torsión al acoplamiento del eje intermedio y gírese el tornillo de ajuste hasta obtener un punto en el cual el rotor gire libremente.

Cuando se haya obtenido un punto o posición de rotación libre, gírese lentamente el tornillo de ajuste (con el rotor en rotación) en sentido contrario al de las agujas del reloj (SCAR) hasta que el rotor roce la cubierta superior.

Márquese la posición del tornillo de ajuste en relación con la cubierta superior. Con el rotor en rotación, gírese el tornillo de ajuste en sentido de las agujas del reloj (SAR) hasta que el rotor roce con el fondo. Márquese esta posición del tornillo en relación con la cubierta superior.

Gírese el tornillo de ajuste para ajustar el rotor aproximadamente 1/3 hacia abajo entre las dos posiciones anteriores.

Si después de este ajuste el rotor gira libremente, réarmese y pruébese el medidor y verifíquese luego si el problema de calibración ha sido corregido.

Si el rotor no queda convenientemente ajustado, el mecanismo debe desarmarse y deben tomarse las medidas correctivas que sean necesarias. Un medidor limpio y correctamente ajustado puede girarse manualmente, aplicando lenta y uniformemente una fuerza de torsión en el acoplamiento del eje intermedio. No se usen alicates para hacer girar el acoplamiento.

AJUSTE DE LOS MEDIDORES H-8 Y J-10

Estos dos medidores se diferencian de los medidores de tamaño más pequeño en que el conjunto del rotor está suspendido en vez de estar sostenido por el resorte. En consecuencia, el procedimiento para ajustar el espacio libre longitudinal del rotor (SCAR para bajarlo y SAR para subirlo) es el inverso del seguido en los medidores de tamaño más pequeño.

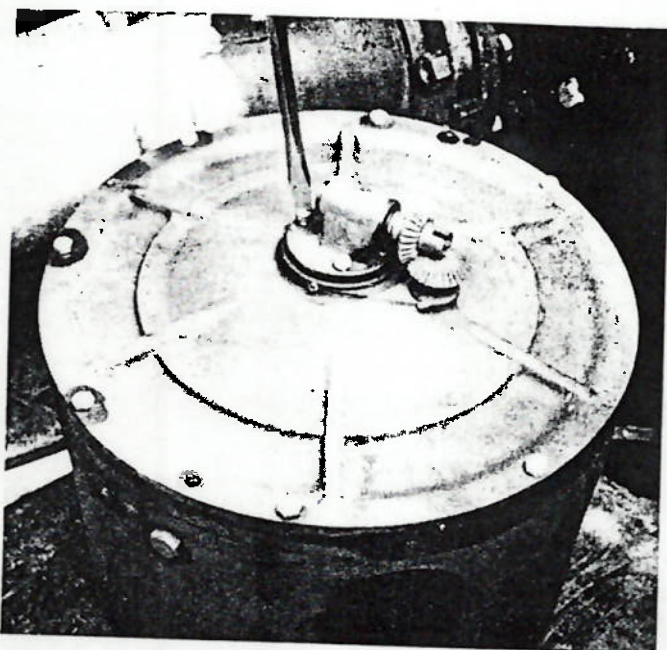


FIG. 10. REMOCIÓN DEL ENGRANAJE Y DEL BLOQUE DEL COJINETE.

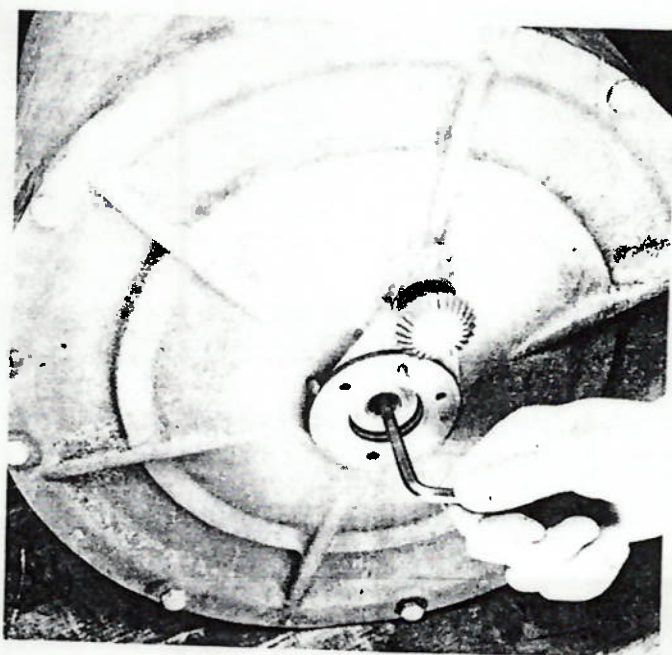
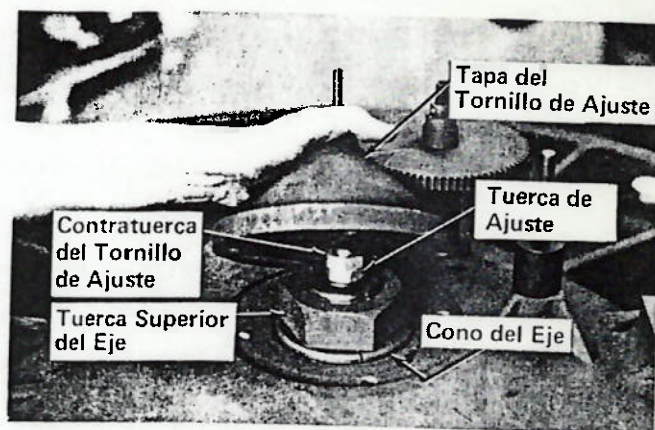


FIG. 11. AJUSTE DEL ROTOR.

AJUSTE DEL MEDIDOR VERTICAL

Para ajustar el espacio libre longitudinal del rotor es necesario remover el bloque del cojinete y el engranaje (Fig. 10), situados en la cubierta de la unidad interior, obteniéndose así acceso al tornillo de ajuste del rotor (Fig. 11). Este tornillo puede girarse con una llave tubular de $\frac{1}{4}$ ". El ajuste deberá obtenerse con un espacio libre aproximadamente igual en cada extremo.

J-10



Verifíquense los espacios libres a través de las aberturas de entrada y de salida, usando calibradores de láminas para colocar el rotor $\frac{1}{3}$ hacia abajo con relación a la cubierta.

En el medidor H-8 el mecanismo de ajuste consiste de un tornillo sin tuerca largo que se extiende hacia abajo, a través del centro del eje del rotor. Este tornillo se enrosca en la barra de ajuste que mueve el collar de ajuste. Una placa de fijación, colocada sobre la cabeza del tornillo de ajuste, previene el movimiento del rotor después de que éste ha sido ajustado.

En el medidor J-10 ambos extremos de la varilla de ajuste están provistos con roscas. El extremo inferior se enrosca en la barra de ajuste y está asegurado en su puesto con un pasador para prevenir el movimiento; una tuerca y una contratuerca están colocadas en el extremo opuesto para obtener el ajuste y fijación.

DESARME DEL MECANISMO INTERIOR

El procedimiento de remoción y desarme del mecanismo interior es esencialmente el mismo para todos los medidores a menos que se indique de otra manera.

1. Quítense los pernos que aseguran el cuerpo al alojamiento (Fig. 12).

Los medidores de 2", 3" y 4" (tamaño del tubo) tienen dos pernos. Los medidores de 6", 8" y 10" están provistos con cuatro pernos.

Durante el rearme, aplíquese una capa de sellador Permatex No. 1 (del tipo que se endurece) en la parte inferior de las cabezas de los pernos.

2. Con el empleo de salientes para levantar (orejas), remuévase el mecanismo interior del alojamiento (Fig. 13).

A causa de la acción adherente del sellador, tal vez haya necesidad de forzar el cuerpo y el alojamiento para separarlos en el caso de que estén fuertemente unidos.

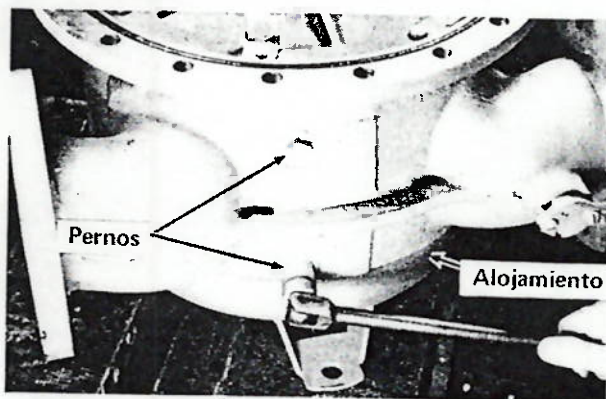


FIG. 12. REMOCIÓN DE LOS PERNOS DEL CUERPO.

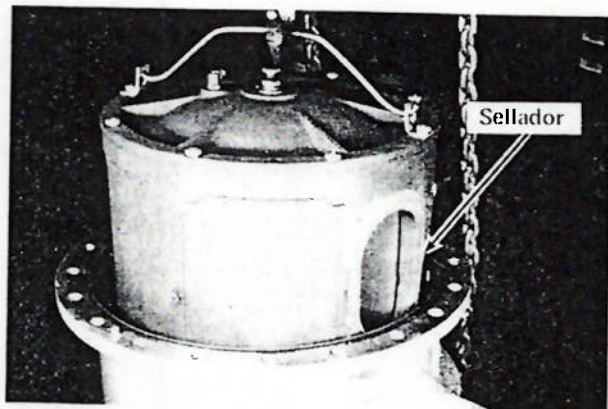
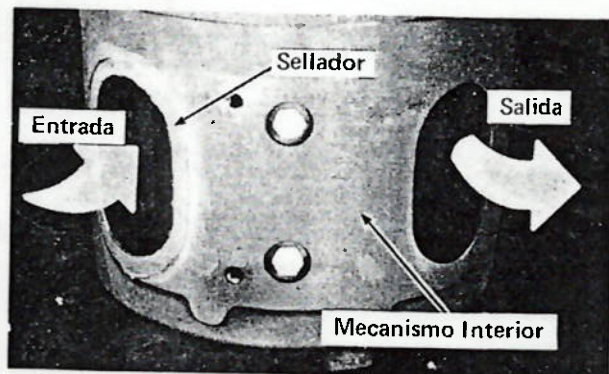


FIG. 13. REMOCIÓN DEL MECANISMO INTERIOR.



MEDIDORES J-10 ÚNICAMENTE: No se intente la remoción de la cubierta del mecanismo interior sin quitar antes la tapa del tornillo de ajuste, la tuerca del eje del rotor y el collar del eje (Fig. 14). Omisión en remover la tuerca superior del eje puede ocasionar la rotura de la cubierta o de la base del medidor.

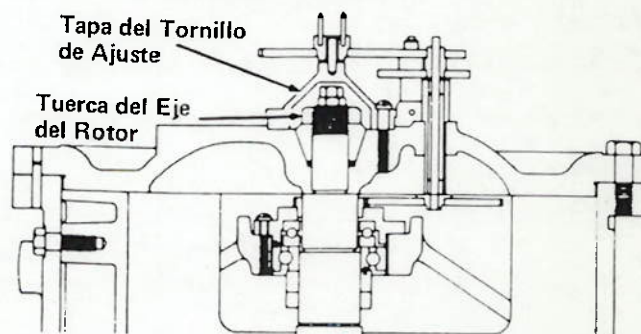


FIG. 14.

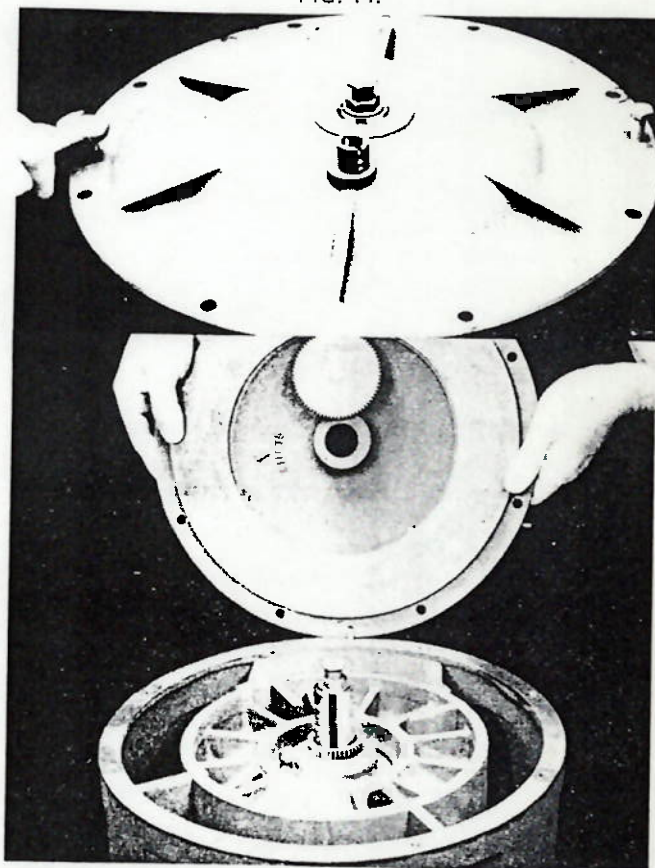


FIG. 15.

Para remover la cubierta del mecanismo interior, quítense todos los tornillos de la cubierta. Colóquense los tornillos de la cubierta (2 o 3) en los orificios con rosca, conforme se indica. Remuévase la cubierta, usando los tornillos como tornillos extractores (Fig. 15).

Durante el desarme del mecanismo interior, verifíquese el espacio libre para determinar el estado de las diferentes partes. Con el fin de obtener exactitud en esta verificación, úsese un soporte de tres puntos. Por medio de este dispositivo se mantiene la concentricidad del alojamiento interior cuando la cubierta ha sido removida. Consúltase el distribuidor autorizado de A. O. Smith en relación con la obtención de este dispositivo.

Quítense el tornillo y la placa (en los medidores J-10, la tuerca del eje) localizados en la parte inferior del alojamiento. Remuévase el rotor del alojamiento, Fig. 16. Levántese el rotor cuidadosamente para prevenir daños en los álabes.

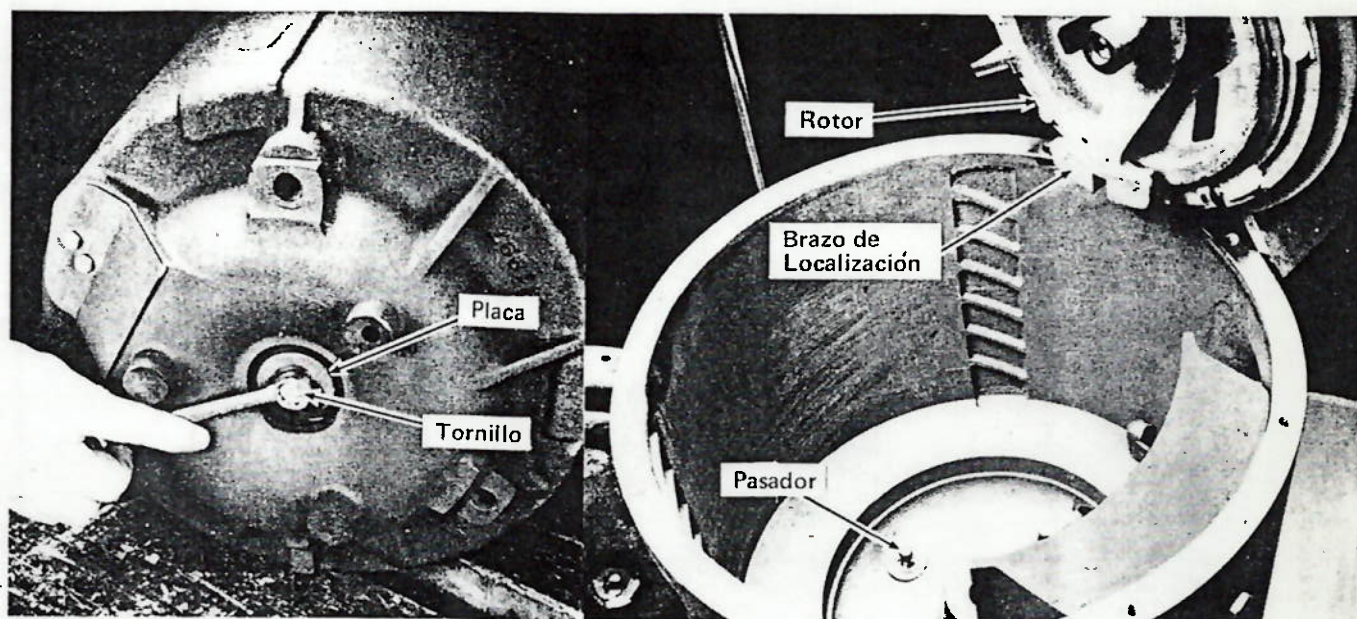


FIG. 16. REMOCIÓN DEL ROTOR.

Para desarmar el rotor colóquese el conjunto en posición invertida sobre una superficie adecuada (Fig. 17). Aflójese el tornillo sin tuerca de cabeza hueca y luego levántese y sáquese el brazo de localización.

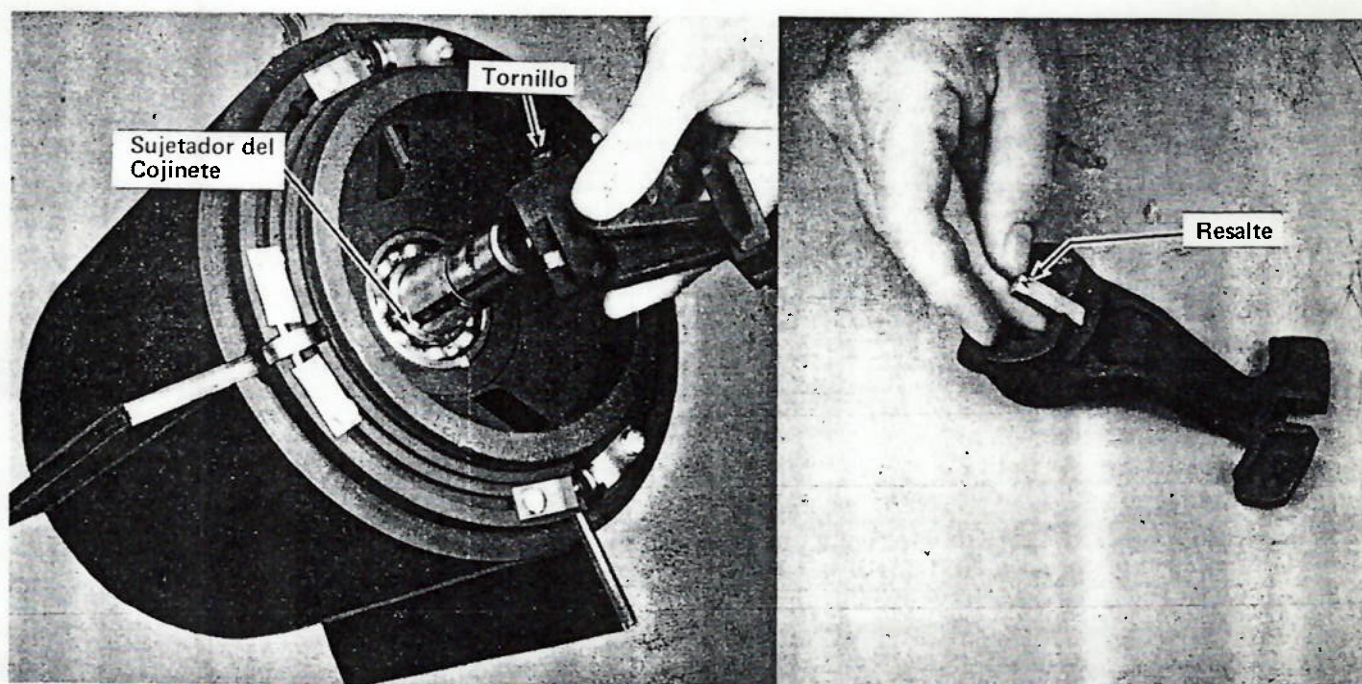


FIG. 17. REMOCIÓN DEL BRAZO DEL ROTOR.

REMOCION DE LOS RODILLOS DE LA CUBIERTA DEL ROTOR (FIG. 18):

Remuévanse los tornillos y los fijadores que aseguran los rodillos en el rotor.

Levántense y sáquense los rodillos y los pasadores. Véase si las partes están gastadas y verifíquese que el funcionamiento sea uniforme.

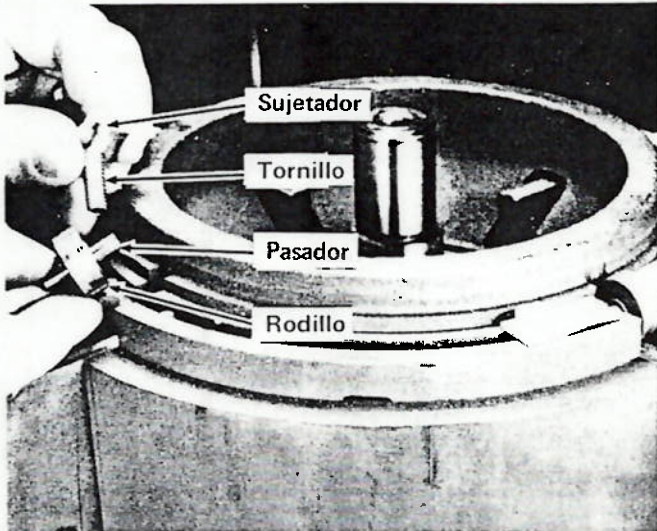


FIG. 18. REMOCIÓN DE LOS RODILLOS DE LA CUBIERTA DEL ROTOR.

En algunos modelos de medidores se usan bloques con los álabes en lugar de rodillos en la cubierta del rotor. Los bloques deberán estar planos. Volteense los bloques si están estriados y úsense nuevamente.

La cubierta del rotor y el rotor son partes apareadas. Si se desarman, no se intercambien con las partes correspondientes a otro medidor ni se reemplacen separadamente.

Para separar la cubierta y el rotor, alzaprésese (para prevenir daños en el borde del rotor) en las aberturas provistas (Fig. 19).

Levántese la cubierta. Obsérvese la posición del pasador y del orificio de localización con el fin de obtener una colocación correcta durante el rearme.

Marquense las posiciones de los álabes en relación con las ranuras del rotor antes de continuar con el desarme (Fig. 20).

Remuévase el cojinete inferior del rotor si no ha sido removido todavía.

Levántese y sáquese el álabe inferior; remuévase el conjunto de eje y leva y sáquese el álabe superior (Fig. 21).

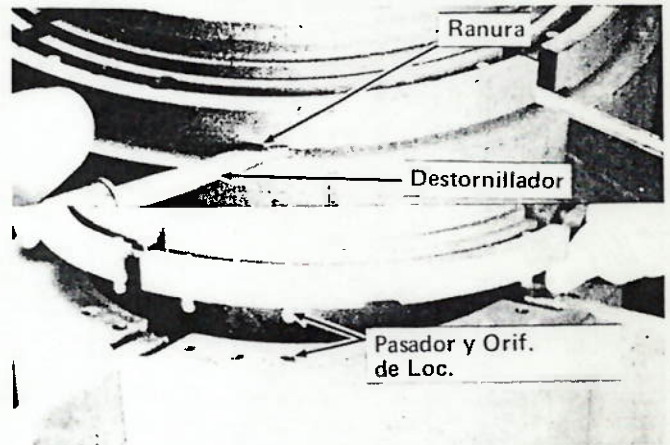


FIG. 19. REMOCIÓN DE LA CUBIERTA DEL ROTOR.

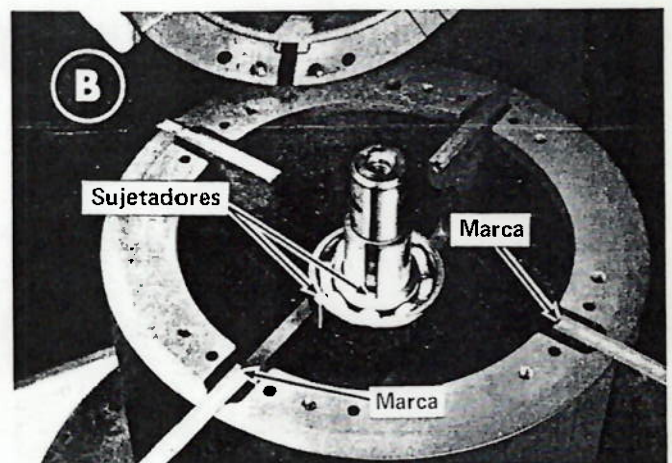


FIG. 20.

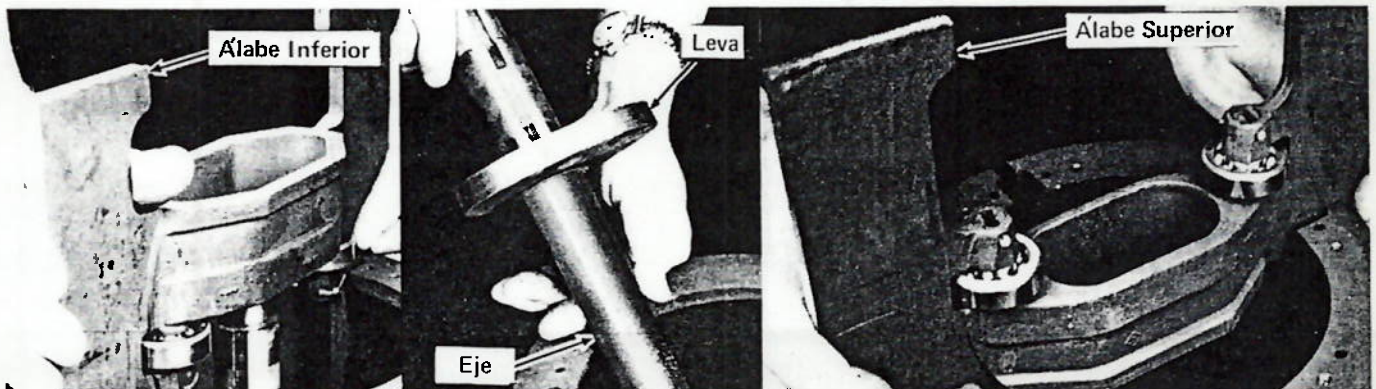


FIG. 21. REMOCIÓN DEL ÁLABE Y DEL EJE.

Inviértase la posición del rotor y remuévase la placa del engranaje del rotor (Fig. 22).

Quítense los tornillos que aseguran la placa con el rotor y sáquese la placa. Remuévanse el cojinete superior del rotor, el espaciador y el cojinete de empuje. Si es necesario, fuércense estas partes con un punzón romo (chato), hecho de un material dúctil.

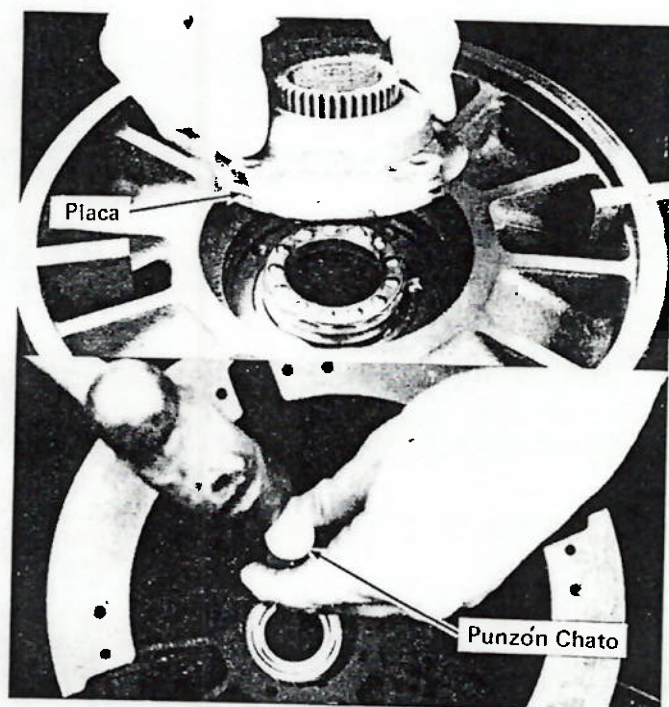


FIG. 22.

Para desarmar el eje y la leva, colóquese el eje en una prensa o tornillo de carpintero; comprímase luego el resorte y remuévase el pasador del collar.

Aplicáse presión a la leva y sáquese del eje. Una cuña tipo segmento ha sido provista con el fin de prevenir la rotación de la leva en el eje.

Para remover del eje el pasador de extensión del tornillo de ajuste, remuévanse el tornillo de ajuste, la tuerca y la arandela (Fig. 23).

Si hay necesidad de reemplazar los cojinetes de los álabes, remuévanse los cojinetes conforme se indica a continuación (Fig. 24):

Remuévanse las chavetas. Con el empleo de una varilla de taladro, aplíquese presión y sáquense los pasadores de los rodillos de los álabes.

Reármense los rodillos en una prensa con nuevos cojinetes. Verifíquese que la ranura situada en el pasador quede alineada con el orificio correspondiente de la chaveta.

Dóblense los extremos de la chaveta conforme se indica.

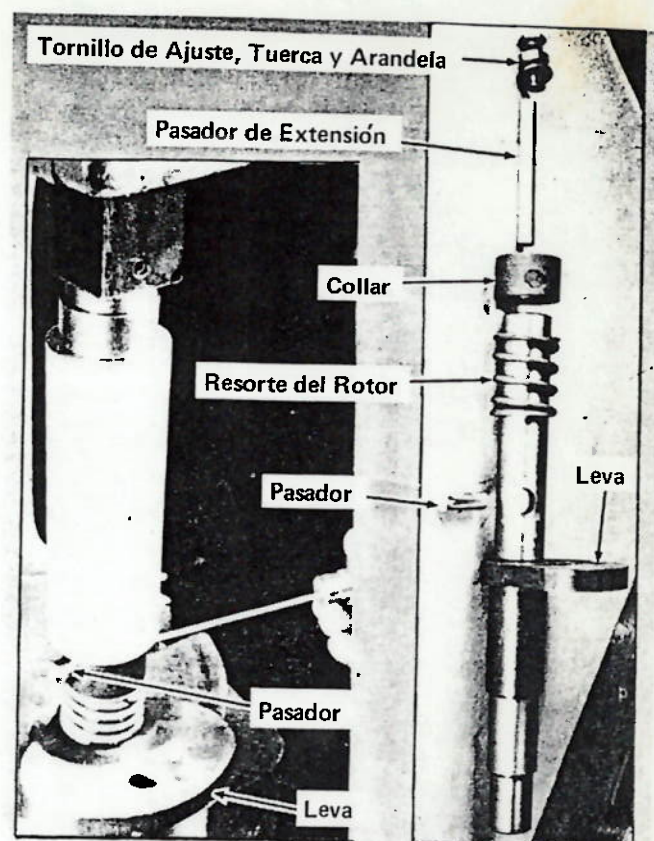


FIG. 23. REMOCIÓN DEL COLLAR.

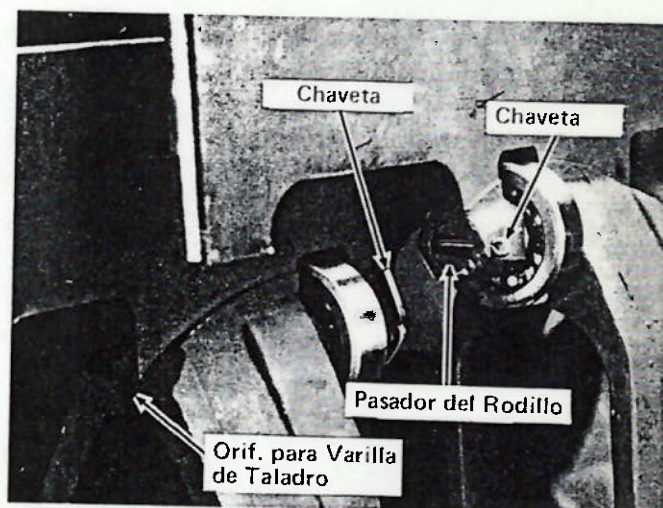


FIG. 24.

Nota Para Los Pasadores De Los Rodillos De Los Álabes H-8 Y J-10:

En los medidores fabricados últimamente una modificación ha sido hecha en los pasadores de los rodillos de los álabes. El extremo expuesto del pasador ha sido acortado, taladrado y provisto con rosca. En esta forma el pasador puede extraerse por medio de un dispositivo compuesto de un tornillo sin tuerca y de un buje. Este dispositivo permite la extracción del pasador del álabe en lugar de forzarlo hacia fuera con una varilla de taladro como ocurría con el modelo antiguo. Durante el armado, fíjense los pasadores en sus puestos con Loctite "Bearing Mount".

MEDIDORES SERIE C-2

La diferencia principal de esta serie consiste en que el resorte del rotor no forma parte del conjunto del eje y de la leva y en que está colocado en el fondo del alojamiento interior, debajo del conjunto del rotor. Sin embargo el ajuste del conjunto del rotor se obtiene de la misma manera (Fig. 25).

Al verificar los espacios libres entre el álabe y el alojamiento y entre el rotor y el bloque, remuévase el resorte para facilitar la colocación del conjunto del rotor en el fondo.

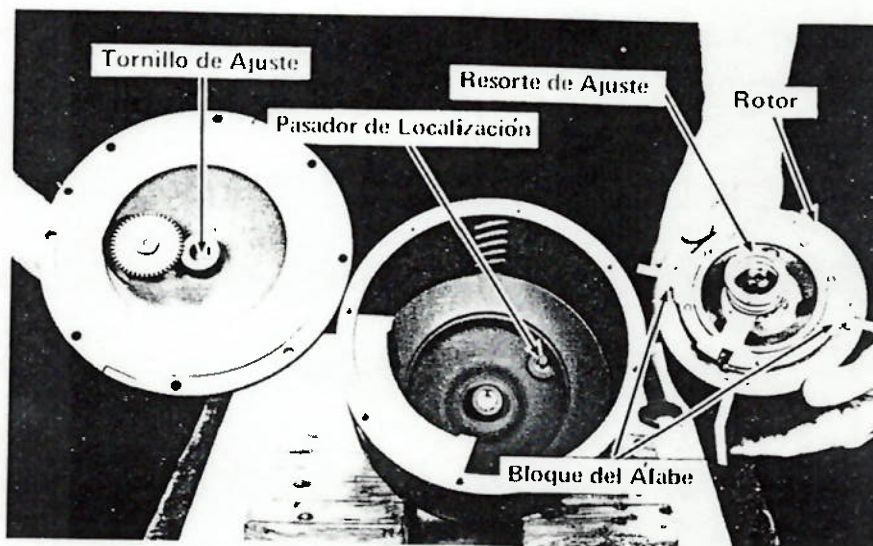


FIG. 25. REMOCIÓN DEL ROTOR, MEDIDOR SERIE C2.

REARME

1. El rearme es esencialmente el inverso del procedimiento seguido durante el desarme.

Antes de instalar el conjunto del rotor en el alojamiento, colóquese verticalmente el conjunto sobre un soporte adecuado.

Sosténgase estacionario el eje y gírese el rotor. No deberá existir ninguna traba entre la leva y el cojinete(s) del álabe o entre los álabes y las ranuras de los álabes al girar el rotor una revolución completa.

Si se instalan nuevos álabes habrá necesidad de ajustarlos con el alojamiento del medidor.

Rectifíquense los bordes de los álabes con una lima si es necesario. Los álabes deberán tener los bordes agudos, uniformes y bien definidos. Protéjanse los álabes por medio de piezas insertadas entre las quijadas de la prensa (Fig. 26).

Usese una lima Vixen para álabes de aluminio. Para hierro fundido se recomienda el uso de una lima de taller para desbastar.

Al rearmar síganse las mismas guías de los espacios libres conforme se indicó anteriormente.

Si los espacios libres totales longitudinales del rotor no pueden ajustarse adecuadamente, esto es una indicación de que se ha armado incorrectamente.

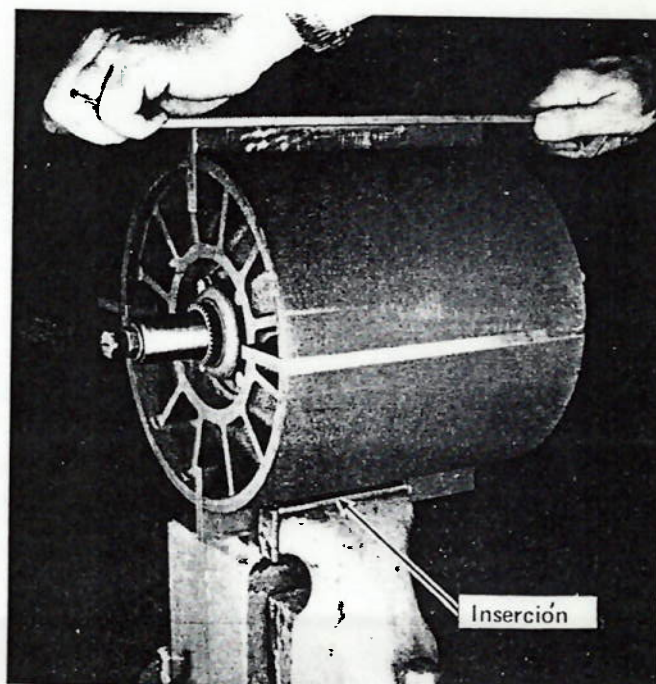


FIG. 26. LIMANDO EL BORDE DEL ÁLABE.

MEDIDORES VERTICALES

Los medidores verticales de alojamiento doble son muy similares a los horizontales con las siguientes excepciones:

Debido a la forma como están diseñados, ningún eje o mecanismo se extiende a través de la cubierta exterior y ésta puede removerse, quitando los pernos que la aseguran al alojamiento exterior (Fig. 27).

Antes de remover la cubierta exterior drénese el fluido o líquido que esté encerrado en el medidor. El tapón de drenaje y los tornillos sin tuerca que aseguran la unidad interior a la cubierta exterior, están localizados cerca a la parte exterior del fondo adyacente a la brida de entrada. Véase la Fig. 28.

Antes de remover la unidad interior, remuévase la cubierta de acceso en el extremo opuesto y desconéctese el acoplamiento de resorte de compresión del impulsor. (Véase la Fig. 29).

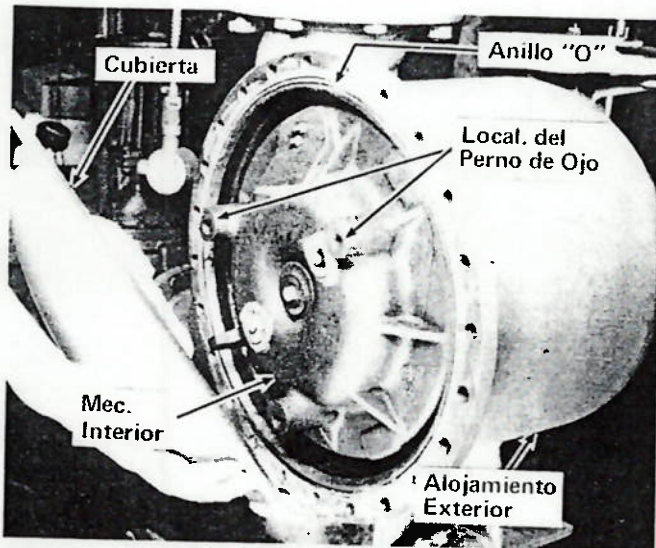


FIG. 27. REMOCIÓN DE LA CUBIERTA DEL ALOJAMIENTO EXTERIOR.

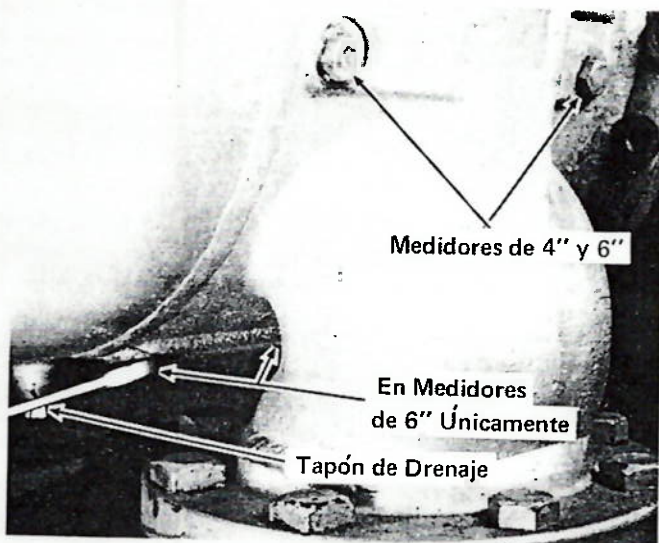


FIG. 28. LOCALIZACIÓN DE LOS PERNOS.

A partir del No. de Serie 224100 en los medidores de 4" y el No. de Serie 222463 en los medidores de 6", se ha hecho una modificación con la incorporación de un pasador de esfuerzo en la parte inferior del acoplamiento de resorte de compresión. Esto tiene por objeto proteger las partes accesorias en el caso de que se presente una traba.

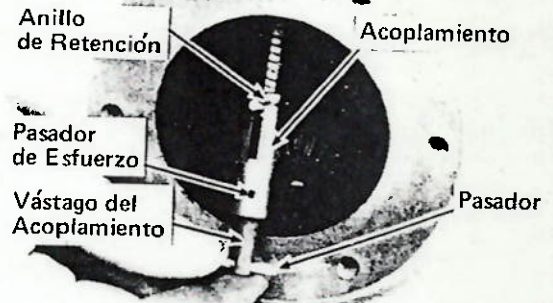


FIG. 29. REMOCIÓN DEL CONJUNTO.

Para reemplazar el pasador de esfuerzo, desconéctese el acoplamiento del impulsor inferior y remuévase el anillo de retención del acoplamiento; déjese el anillo de retención en el eje del resorte. Suéltese luego la parte inferior para remover y reemplazar el pasador roto.

Remuévase la unidad interior después de que se hayan extraídos los tornillos sin tuerca que aseguran la unidad interior con el alojamiento. De aquí en adelante el procedimiento de desarme es esencialmente el mismo que el de los otros medidores con alojamiento doble de tamaño similar, incluyendo el desarme del álabe inferior. Al llegar a este punto del desarme, remuévase el conjunto del eje y de la leva conforme se indica a continuación:

Con el empleo de un dispositivo de copa compresora de resorte, similar al que se muestra en la Fig. 30, comprímase el resorte hasta que el pasador pueda ser removido del eje y del collar de empuje. Compruébese que la ranura situada en la parte superior del rotor haya quedado alineada para recibir el pasador.

Remuévanse luego del rotor el eje y la leva, el espaciador, el resorte del rotor y el conjunto del álabe superior.

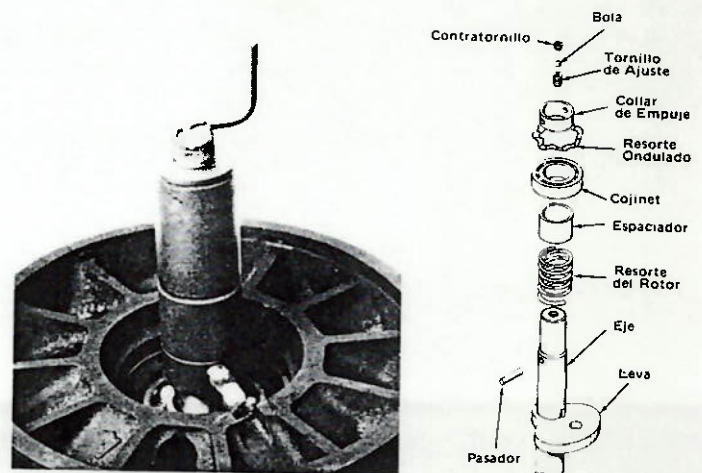
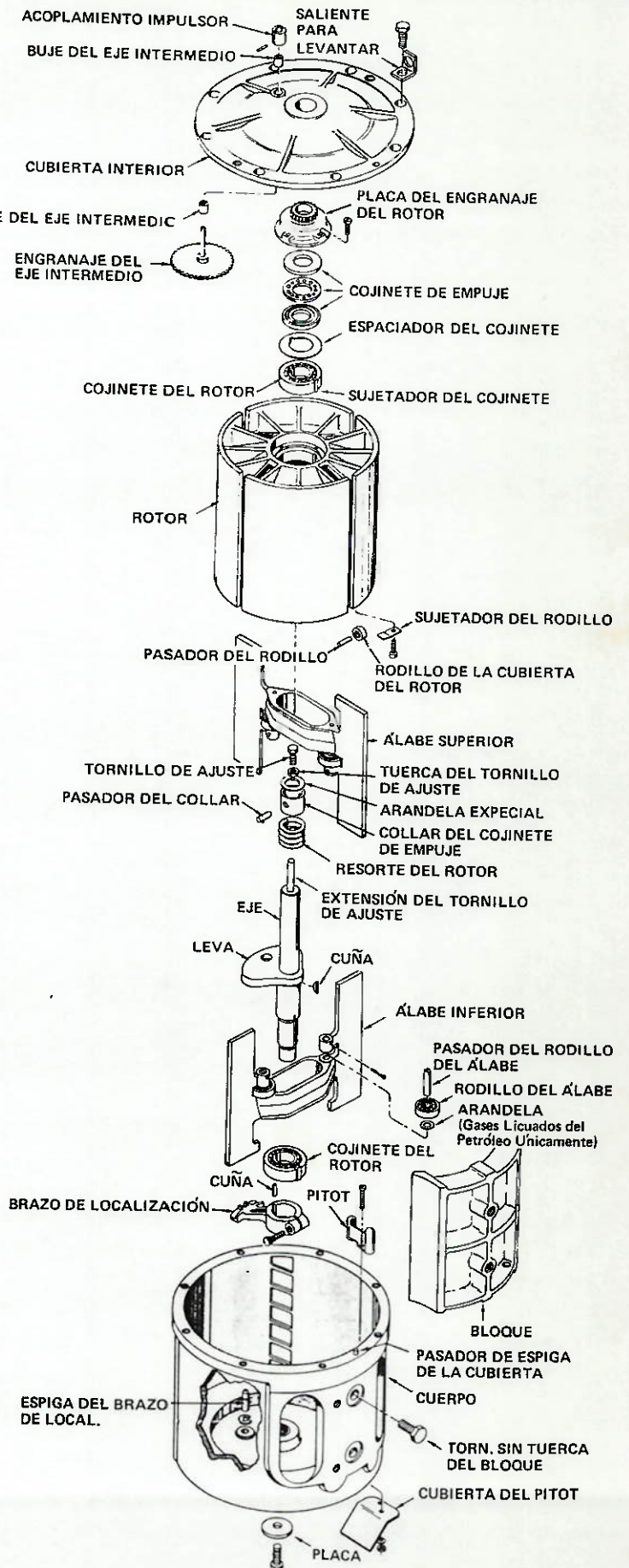
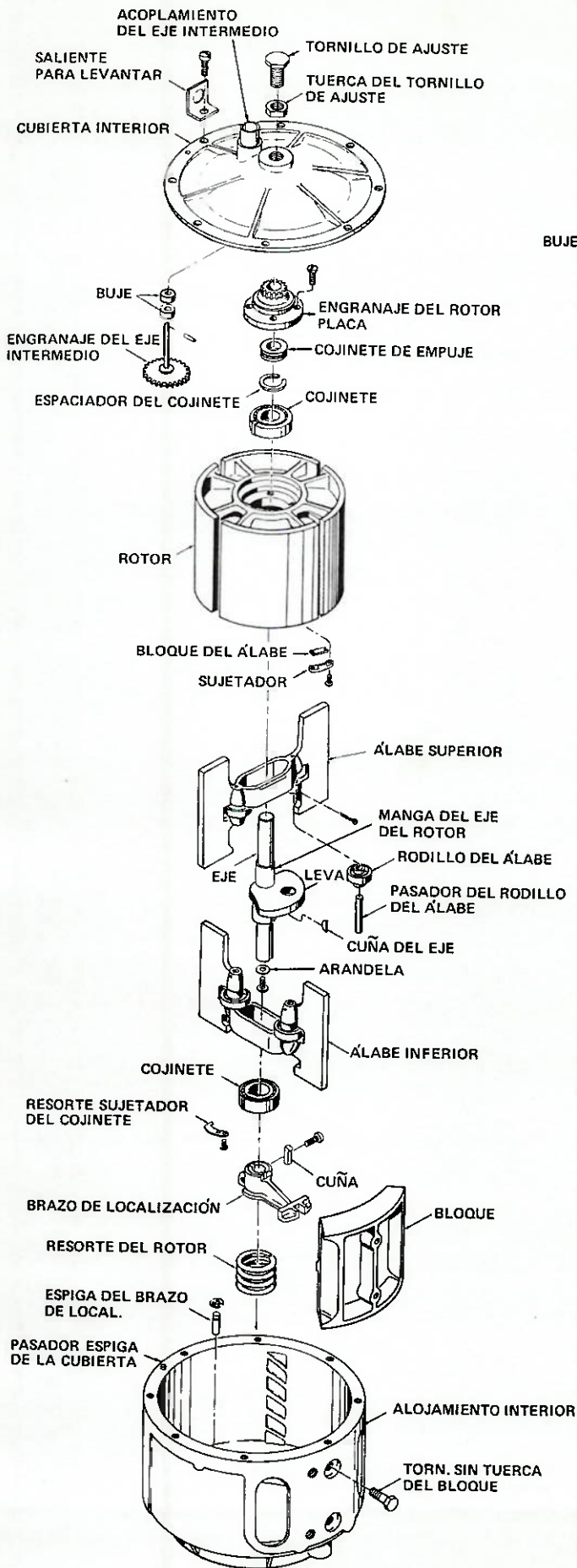


FIG. 30. REMOCIÓN DEL COLLAR.



ANEXO 5

MANUAL

DO

ACCULOAD

The **Smith AccuLoad II-RBM** is a microprocessor-based electronic instrument/in-line blender delivery system designed to either simultaneously control the blending and loading of up to four petroleum or chemical products through one loading arm, or to control the loading of four petroleum or chemical products independently through four loading arms, or to control a combination of both blending and straight products. The instrument can be programmed to control up to four loading arms; two of which can be flowing at the same time.

Features

- Controls Up to Four Products (Configurable for Blending or Straight Loading).
- Twenty-Four Recipes.
- Controls Up to Eight Additives.
- Additive Monitoring and Totalization.
- User-Configurable Inputs and Outputs.
- Load Ticket/BOL Emulation Printing with Printer Security.
- Continuous Monitoring of Critical Functions.
- Two-Way Data Communication; Built-in Communication Analyzer.
- High-Speed Proving Output.
- Three Levels of Security.
- Automatic Flow Control.
- API Tables From LPG to Crude Oil.
- Explosion-Proof.
- Six-Digit Preset.

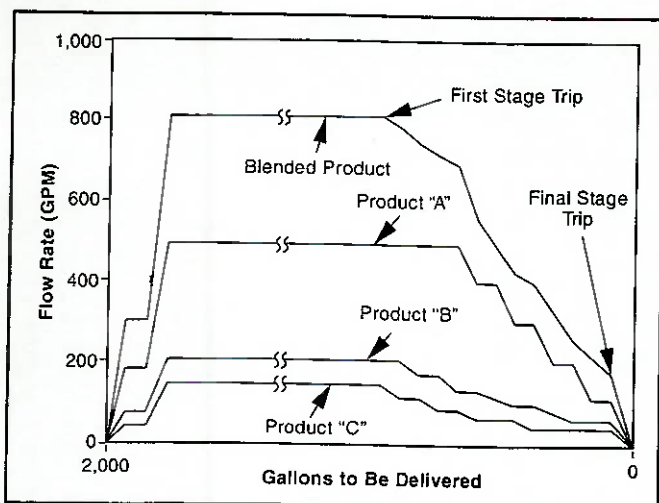
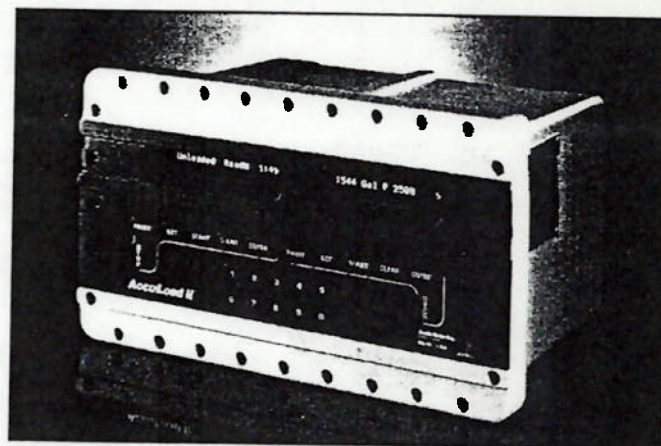


Figure 1 — Typical Loading Profile



Applications

Applications include: blending and loading of gasolines, antifreeze, fuel oils, solvents, fertilizers, LPG's, LNG's, lube oils, and chemicals. The system is ideal for truck, barge, or rail car loading at loading racks, bulk plants, shipping docks, processing installations, and tank farms where storage of a blended product is not possible or desirable.

System Operation

The front panel of AccuLoad II-RBM is configured identically to the AccuLoad II-STD, RBU, and SEQ with two independent displays, two sets of control pushbutton arrays, and one numeric keypad.

Prior to loading product with the AccuLoad II-RBM the operator has the flexibility to set up the instrument to suit the application. The instrument can be programmed for:

- Four product straight loading
- Two product blender/two product straight loading
- Three product blender/single product loading
- Four product blender

Any two of the systems (one on each side of the unit) can be operated at the same time. For instance, the two product blender can be operated on Side #1 and one of the two straight loading systems can be operated on Side #2 at the same time. The products are assigned to the side that they will be loaded from by the operator when the system is programmed for operation. If the needs of the operation change, the assignments can be changed by simply reprogramming the unit.

To load a precise quantity of product, first choose the product/recipe desired. This can be done through communications or through the keypad. When selecting the

product through the keypad, press the "SET" pushbutton and the AccuLoad II will display "Select Recipe." Select the recipe/product that is required for loading and then press "ENTER." The preset display will be displayed. Then enter the preset quantity into the AccuLoad II by using the numeric keypad.

Depressing the "START" pushbutton initiates the delivery of the product. The quantity entered is now locked into the instrument. All operator controls, except the "STOP" and "START" pushbuttons, are inhibited. If all other loading system permissive senses are satisfied, flow is initiated. To avoid splashing, foaming, vaporization, or static buildup of the product, a programmable low flow start sequence is built into the AccuLoad II (see Figure 1).

At this time the display associated with the position being loaded (fluorescent indicator panel) becomes a counter. The left-hand panel will display from left to right a six-digit upcounter showing the quantity delivered; three characters displaying the units of measure, six digits displaying the original preset quantity, and a six-digit downcounter showing the quantity yet to be delivered.

When the product or products being delivered reach a preprogrammed value (First Stage Trip), the digital control valves begin to close. Using Smith Model 210 or 215 Valves, the flow will ramp-down in multiple steps to assist the valves in preventing line shock. When the preset quantity is nearly delivered, the final trip points occur, signalling the valves to close completely, thus ensuring accurate delivery of the product.

If the flow must be stopped during a normal delivery, pressing the red "STOP" pushbutton signals the valve (if loading one product) or valves (if loading a blended product) to close. The system can be returned to normal delivery (i.e., delivery of the remaining volume in the load) by pressing the "START" pushbutton. This action reopens the valve, permitting the remainder of the volume to be delivered. Pressing "STOP" removes power from the valve and also removes power from the pump relay.

Note: The "STOP" pushbuttons are for operator convenience only and are not intended to be used as an emergency stop.

Output

AccuLoad II-RBM supports two types of external devices—the pulse-acquisition type, as well as communicating devices via either EIA-232 or EIA-485 communications.

For the pulse-acquisition type devices that accumulate pulses sent from the AccuLoad II, a pulse output is available for Products A, B, C, and D if the Quad OPV option is purchased. The outputs are programmable for Raw, Gross, Gross at Standard Temperature, or Mass Delivery; also, the number of units per pulse is programmable.

Note: Four pulses are available for each AccuLoad II-RBM when the Quad OPV option is installed.

AccuLoad II, if so programmed, will also automatically send a report at the end of each transaction to an ASCII serial printer connected via either EIA-232 or EIA-485

interfaceable communications. The ASCII serial printer can either be dedicated to a single AccuLoad II or be multi-dropped to support up to 16 AccuLoad IIs (see Figure 2).

The AccuLoad has a non-volatile memory with data retention capability of up to ten years without the use of batteries. This feature prevents loss of data due to power failure.

Hardware Options

Quad OPV

The optional Quad OPV option is a hardware option that provides for four open collector transistor switch outputs for the unit. These outputs can be programmed to be either low voltage dc additive relays, additive pump outputs, or pulse outputs (one for each product when used as a four product loading device). When used for pulse outputs, the pulse rates and type of pulses are programmable for each output. The rates are programmable between 000.001 unit per pulse and 999.9 units per pulse, with a maximum frequency of 500 Hz. The programmable options for the type of pulses are Raw, Gross, Gst, and Mass.

Control Module Options

High-Speed Proving

The high-speed proving option provides the customer the ability to prove the system from the meter through the electronics. In the past, the meter was connected to both the electronics and a master meter, pipe prover, or small volume prover in parallel and a meter factor was generated. This factor was then put in the electronic device and used without checking the entire system. The high-speed proving option in the AccuLoad II provides for the entire system (from the meter through the electronics) to be connected to the proving device with the input to the prover now coming from the electronics, and a meter factor being developed for the system. This guarantees accurate delivery of the system, not just the meter. The proving output units are programmable for Raw, Gross, Gross at Standard Temperature, or Mass units.

Temperature Compensation Option

The temperature compensation option provides the customer with the capability of compensating for the variance in temperature from a reference temperature. This option is used with an RTD input and, excluding the accuracy of the Fluid Temperature Measurement, will exactly match the proper volume correction factor of ASTM-D-1250 (Sept. 1980) over the fluid temperature range of -40°F to 572°F (-40°C to 300°C). The following API tables can be programmed in the AccuLoad II: 6A, 6B, 6C, 6D, 24, 24A, 24B, 24D, 54, 54A, 54B, 54C, and 54D.

Additive Monitoring

The additive monitoring option provides the capability for the AccuLoad II to monitor the feedback from the injectors of the additive products. The AccuLoad II monitors the injector feedback switches for a change of state and counts the errors and alarms if no change is detected within the cycle or a period of time, depending on how the unit is programmed. The AccuLoad II will totalize the additive volume based on confirmation signals and a programmable volume per cycle. The totalized volume will print on the emulated load ticket printed on the shared printer output.

Single Position

This option provides the AccuLoad II the capability of being a single position unit. This option allows two products to be configured on one side of the unit for either blending or straight loading. If configured for straight loading, only one of the products can be loaded at a time. The other side of the unit will display a message indicating that it is not used.

Dual Pulse Security

This option provides continuous monitoring, error indication alarm, and correction of the pulse transmission for each preset position per API Petroleum Measurement Standard, Chapter 5.5, Level A, and Institute of Petroleum Standard, IP 252/76, Part XIII, Section 1, Level A (PPS high-security pulse transmitter is not included). The PPS high-security transmitter provides four signals: "A," "A inverted," "B," and "B inverted." The "A" and "B" signals are 90 electrical degrees out-of-phase and used for dual pulse security. The "A inverted" and "B inverted" signals are not used by the AccuLoad II-RBM.

Communications Expansion

This option adds an EIA-485 interfaceable communication port for high-speed communications. It is typically used with an automation system to communicate with up to 16 AccuLoad IIs (up to 64 meter positions) or for shared printing.

Specifications

Accuracy

Calculated Accuracy: The gross at standard temperature to gross volume ratio, excluding the accuracy of fluid temperature measurement, will exactly match the proper volume correction factor of ASTM-D-1250 (Sept. 1980) over the fluid temperature range of -40°F to 572°F (-40°C to 300°C).

Temperature Measurement Accuracy: Fluid temperature is measured to within $\pm 0.72^\circ\text{F}$ ($\pm 0.4^\circ\text{C}$) over the fluid temperature range of -148°F to 572°F (-100°C to 300°C).

Fluid temperature is measured to within $\pm 0.45^\circ\text{F}$ ($\pm 0.25^\circ\text{C}$) over the fluid temperature range of 32°F to 572°F (0°C to 300°C).

Stability: 0.1°F (0.06°C)/year.

Flow Totalizing: Within one pulse of input frequency.

Electrical Inputs

AC Instrument Power:

115 Vac, $\pm 15\%$, 48 to 63 Hz, 0.75A maximum or 240 Vac, $\pm 15\%$, 48 to 63 Hz, 0.38A maximum. The ac circuitry is fuse-protected.

Surge Current: 10A maximum for less than 0.1 seconds.

Power Interruption Tolerance: Interruption of power greater than 0.5 seconds (typical) will cause an orderly shut-down of the AccuLoad, and the control valve will be immediately signaled to close.

Note: A constant voltage transformer (CVT) is recommended if it is suspected that the available ac power does not comply with these specifications.

Pulser (Selectable):

Type: High-speed, edge-triggered, voltage-sourcing pulse transmitter input. The input pulse must rise above V (high min.) for a period of time and then fall below V (low) to be recognized as a pulse by AccuLoad II.

V (high): 3 Vdc minimum to 25 Vdc maximum.

V (low): 1.3 Vdc maximum.

Input Impedance: 270 Ω .

Pulse Resolution: 25 pulses/unit minimum, 9,999 pulses/unit maximum.

Frequency Range: 0 to 2.0 kHz.

Response: Within one pulse to a step change in flow rate.

Mode: Single, single & inverted, dual, dual & inverted.

Duty Cycle: 35/65 to 65/35 (on/off).

or

Type: Voltage-free, mechanical or solid-state switch contact input. Switch closure is required for pulse recognition by the AccuLoad II.

Maximum Open Circuit Voltage (Switch Off): 5 Vdc.

Maximum Switch Voltage Drop (Switch On): 1.0 Vdc.

Maximum Sourcing Current (Switch On): 20 mA dc.

Pulse Resolution: 25 pulses/unit minimum, 9,999 pulses/unit maximum.

Frequency Range: 0 to 2.0 kHz.

Mode: Single, single & inverted, dual, dual & inverted.

Duty Cycle: 35/65 to 65/35 (on/off).

Temperature Probe (Input #1 through #4):

Type: Four wire, 100 Ω platinum resistance temperature detector (PRTD).

Temperature Coefficient @ 32°F: 0.00214 $\Omega/\Omega/^\circ\text{F}$ (0.00385 $\Omega/\Omega/^\circ\text{C}$).

Temperature Range: -148°F to 572°F (-100°C to 300°C).

Offset: Temperature probe offset is program adjustable through the AccuLoad II keypad in ± 0.1 degree increments in the unit of temperature measurement used.

Sampling Rate: One sample/second minimum.

AC Contact (Program Enable, W&M Enable, Input #1 through #12):

Type: Optically-isolated solid-state voltage sensor.
Input Voltage Range: 90 to 240 Vac.
Pickup Voltage: 90 Vac minimum.
Drop-out Voltage: 30 Vac maximum.
Current at Maximum Voltage: 20 mA maximum.
Input Resistance: 20,000 Ω typical.

Keypad:

Type: High shock pushbutton, Hall Effect switches, front-sealed to protect against the environment.
Key Actuation Travel: 0.4" (1 cm) typical travel.
Deadstop tactile feedback.

Electrical Outputs

DC Power:

12 Vdc, $\pm 5\%$, 500 mA maximum, fuse-protected.
24 Vdc, $\pm 15\%$, 150 mA maximum, fuse-protected.

Relay #1 through #4 and #7 through #10:

Type: Optically-isolated, ac, solid-state relays.
Load Voltage Range: 90 to 280 Vac (rms), 48 to 63 Hz.
Steady State Load Current Range: 0.05A (rms) minimum to 1.5A (rms) maximum into an inductive load.
Leakage Current at Maximum Voltage Rating: 5.2 mA maximum @ 240 Vac.
Repetitive Surge Current: 10A peak for 0.1 seconds.
On-State Voltage Drop: 2 Vac at maximum load.
Additive Pulse Rate: 0 to 1 Hz.
Duty Cycle: 40/60 to 60/40 (on/off).

Control Contacts (Control Valve):

Type: Optically-isolated, ac, solid-state relays. Contact closure determined by the control requirements of the AccuLoad.

Load Voltage Range: 90 to 280 Vac (rms), 48 to 63 Hz.

Steady State Load Current Range: 0.05A (rms) minimum to 0.75A (rms) maximum into an inductive load.
Leakage Current at Maximum Voltage Rating: 5.2 mA maximum @ 240 Vac.

On-State Voltage Drop: 2.0 Vac at maximum load.

Control Contact (Relay #5, #6, #11 and #12):

Type: Mechanically-isolated, ac, mechanical contact. Contact closure determined by the control requirements of the AccuLoad.

Load Voltage Range: 90 to 280 Vac (rms), 48 to 63 Hz.

Steady State Load Current Range: 0.13A (rms) minimum to 0.75A (rms) maximum into an inductive load.
Leakage Current @ 240 Vac: 13.6 mA maximum.
Leakage Current @ 120 Vac: 6.8 mA maximum.

Jumper-Selectable Option for Inductive Loads Under 0.13A.

Steady State Load Current Range: 0A (rms) minimum to 0.13A (rms) maximum into an inductive load.

Leakage Current @ 240 Vac: 0 mA.

Leakage Current @ 120 Vac: 0 mA.

On-State Voltage Drop: 2.0 Vac at maximum load.

DC Outputs (Standard & Quad OPV):

Type: Two standard and two optional¹ optically-isolated, open-collector, transistor relays; programmable to be used as either low voltage dc relays or as pulse outputs.

Switch Blocking Voltage (Switch Off): 25 Vdc maximum.

Load Current (Switch On): 20 mA at 0.5 Vce saturation.

Frequency Range: 0 to 500 Hz.

Duty Cycle: 60/40 to 40/60 (on/off).

Stop Contact:

Type: Optically-isolated, ac, solid-state relay. Contact opening is directly controlled by depressing the "STOP" pushbutton on the AccuLoad keypad; and ac power to the control valve is removed.

Load Voltage Range: 90 to 280 Vac (rms), 48 to 63 Hz.

Steady State Load Current Range: 0.18A (rms) minimum to 9A (rms) maximum @ 240 Vac; 0.09A (rms) minimum to 9A (rms) @ 120 Vac into an inductive load.

Leakage Current at Maximum Voltage Rating: 18 mA maximum @ 240 Vac; 9 mA maximum @ 120 Vac.

Prover Pulse Output:

Type: One optically-isolated, open-collector, transistor switch. Pulser output resolution is program selectable through the AccuLoad keypad.

Switch Blocking Voltage (Switch Off): 25 Vdc maximum.

Load Current (Switch On): 10 mA at 1.0 Vce saturation.

Frequency Range: 11 Hz to 6 kHz, providing the correction factor (F_o/F_i) is between 0.667 and 2.0.

Duty Cycle: 53/47 to 47/53 (on/off).

Maximum Jitter: 1.8% maximum.

Accuracy: 0.0048%.

Displays:

Module Format: Two 1-line by 24-position displays side by side.

Type: Vacuum fluorescent displays (VFDs), blue-green.

Character Format: 5 X 7 dot matrix.

Character Height: 0.266" (6.75 mm).

Character Width: 0.187" (4.57 mm).

¹ Requires Dual OPV Hardware Option.

Environmental

Ambient Operating Temperature Range:

-40°F to 122°F (-40°C to 50°C).

Humidity: 5 to 95% with condensation.

Approvals:

Explosion-Proof (NEMA 4X & NEMA 7 [Class I, Groups C & D]) Enclosure:

Designed to UL and CSA specifications in NEC Class I, Groups C & D, Division 1, or Class II, Groups E, F, and G hazardous locations.

Designed to CENELEC specifications per code EExd IIB T6.

Approvals pending.

Note: *AccuLoad II does not contain intrinsically-safe circuitry, therefore all peripheral equipment must be suitable for the area in which it is installed.*

Weight: 140 lb (63.5 kg).

Non-Explosion-Proof (NEMA 4X) Enclosure:

Designed to NEMA 4X standards for use in non-hazardous locations. Watertight, dust-tight, and corrosion-resistant.

Weight: 70 lb (31.8 kg).

Communications (Two-Channel)

General

Configuration: Multi-drop network. Up to 16 AccuLoad IIs can be connected onto the same transmit and receive data lines (fuse-protected).

Data Rate: Keypad selectable to asynchronous data rates of 110, 150, 300, 600, 1,200, 2,400, 3,600, 4,800, 7,200, or 9,600 bps.

Data Format: Programmable one start bit, seven or eight data bits; even, odd, or no parity, one stop bit.

Line Protocol: Half-duplex, no character echo.

Data Structure: ASCII character-oriented, modeled after ISO Standard 1155.

EIA-232

Type: Interfaceable with EIA-232 data communication standards. Data transmitters are tri-state design.

Typical Applications: Product receipt ticket printing (used with a stand-alone ASCII printer or as a backup in the Standby Mode with automation for BOL emulation) or communications with Product Management Automation Systems.

EIA-485

Type: Interfaceable with EIA-485 data communication standards.

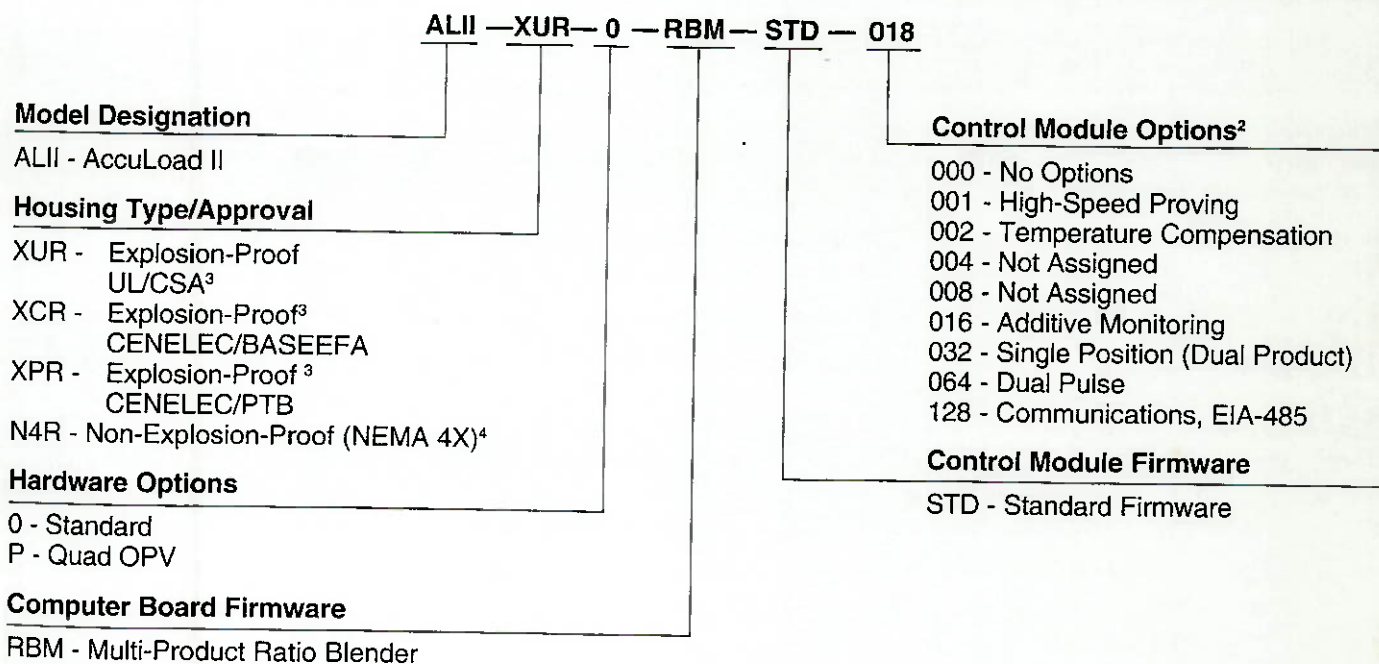
Typical Application: Communications with Product Management Automation Systems.

Number of Units Per Communication Line: Up to 16.

Ordering Information

A completed data sheet with all the features/options checked is required when ordering the AccuLoad II.

Modeling



² If more than one option is required, add the numbers together and enter the combined number (e.g., 016 [Additive Monitoring] + 002 [Temperature Compensation] = 018).

³ Approvals pending.

⁴ Designed to NEMA 4X standards for use in non-hazardous locations. Watertight, dust-tight, and corrosion-resistant.
Temperature Ratings - XUR, XCR, and N4R Housing Types -40°C to 50°C (-40°F to 122°F).
XPR Housing Type -20°C to 50°C (-4°F to 122°F).

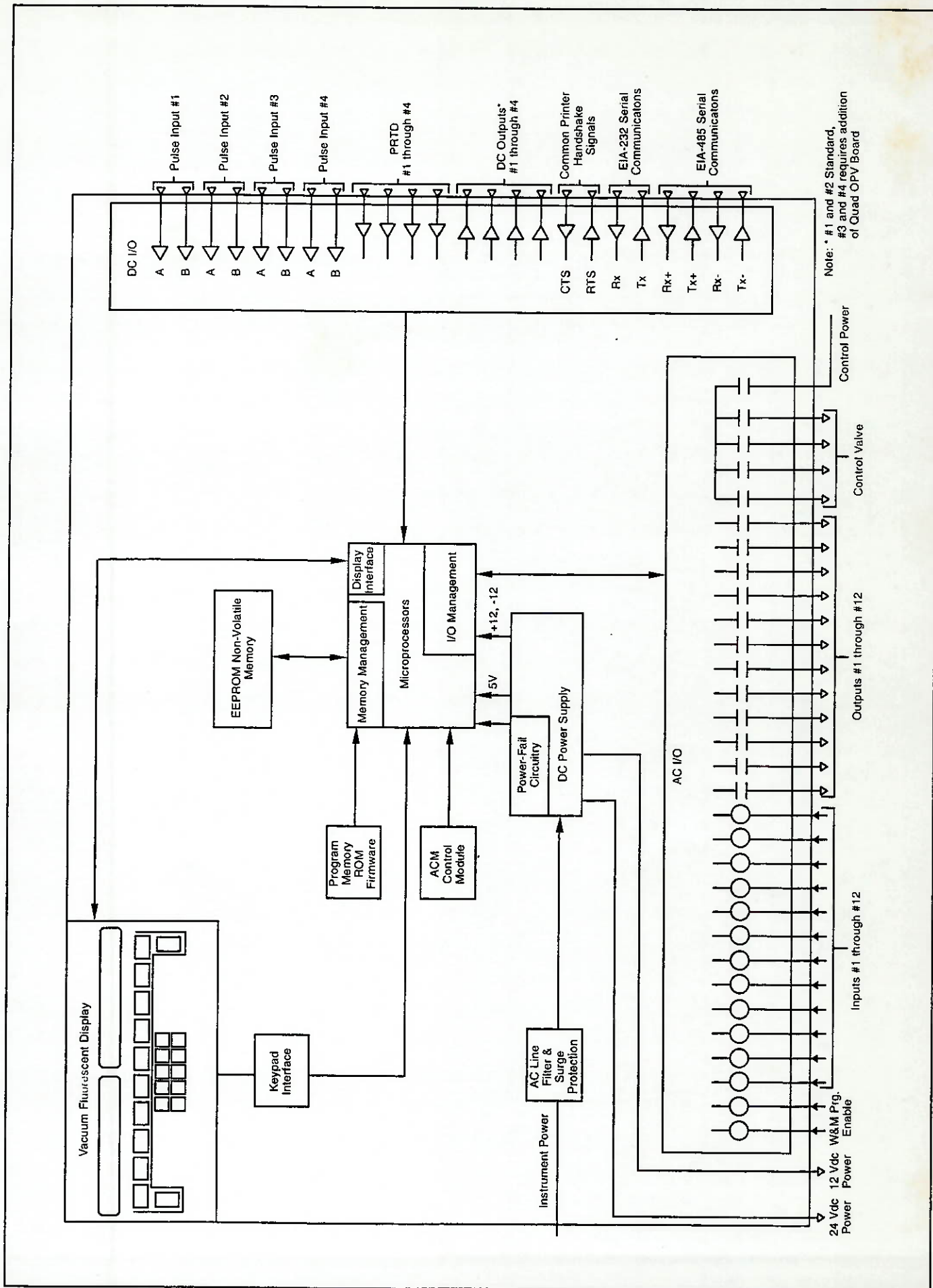
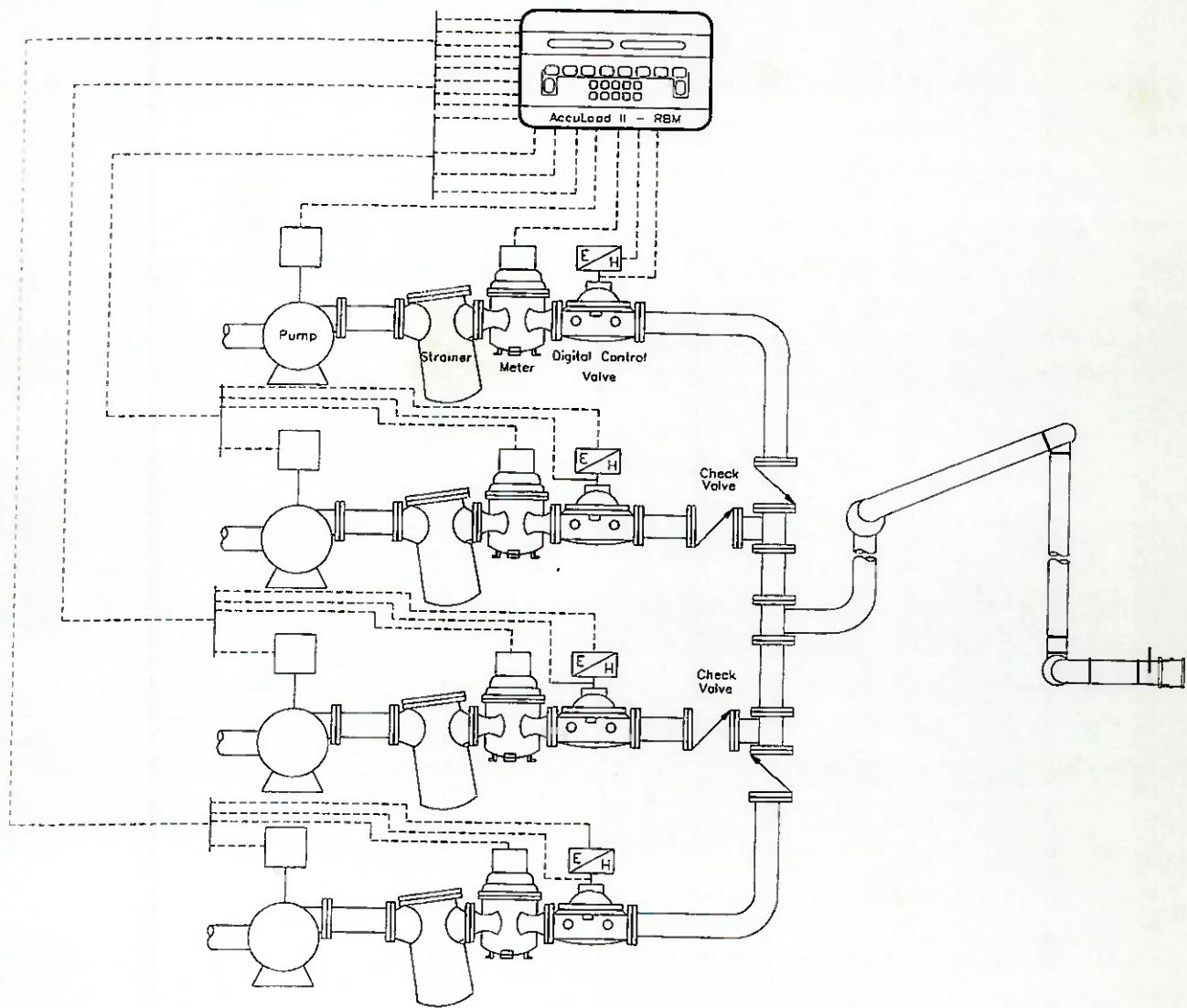
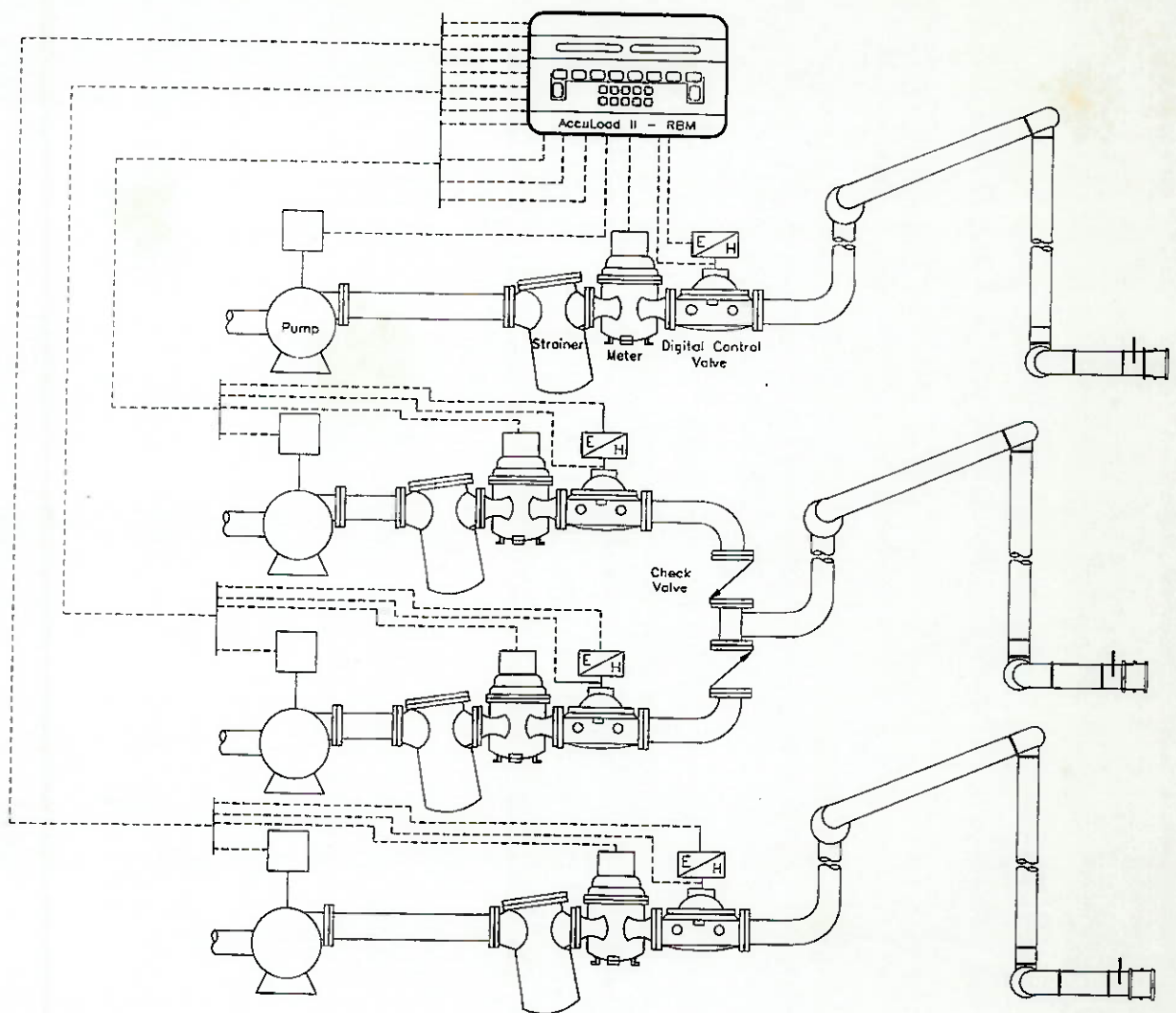


Figure 2 — Block Diagram



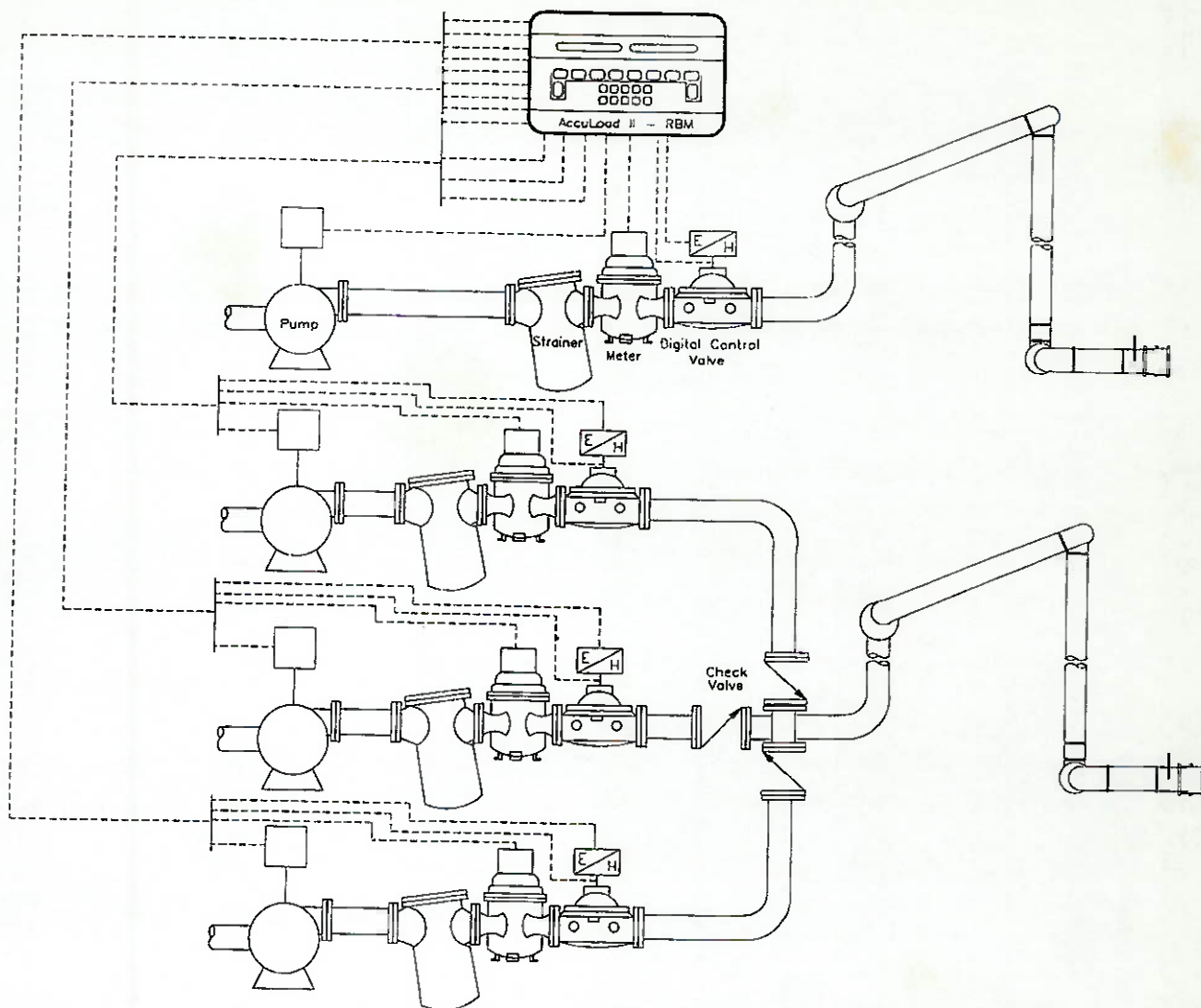
This typical flow diagram is showing one AccuLoad II-RBM being used to control the blending/loading of four products through a single loading arm. These products would be assigned to side one in the unit. The other position will display a message indicating that it is not being used.

Figure 3 — Four-Stream Ratio Blender



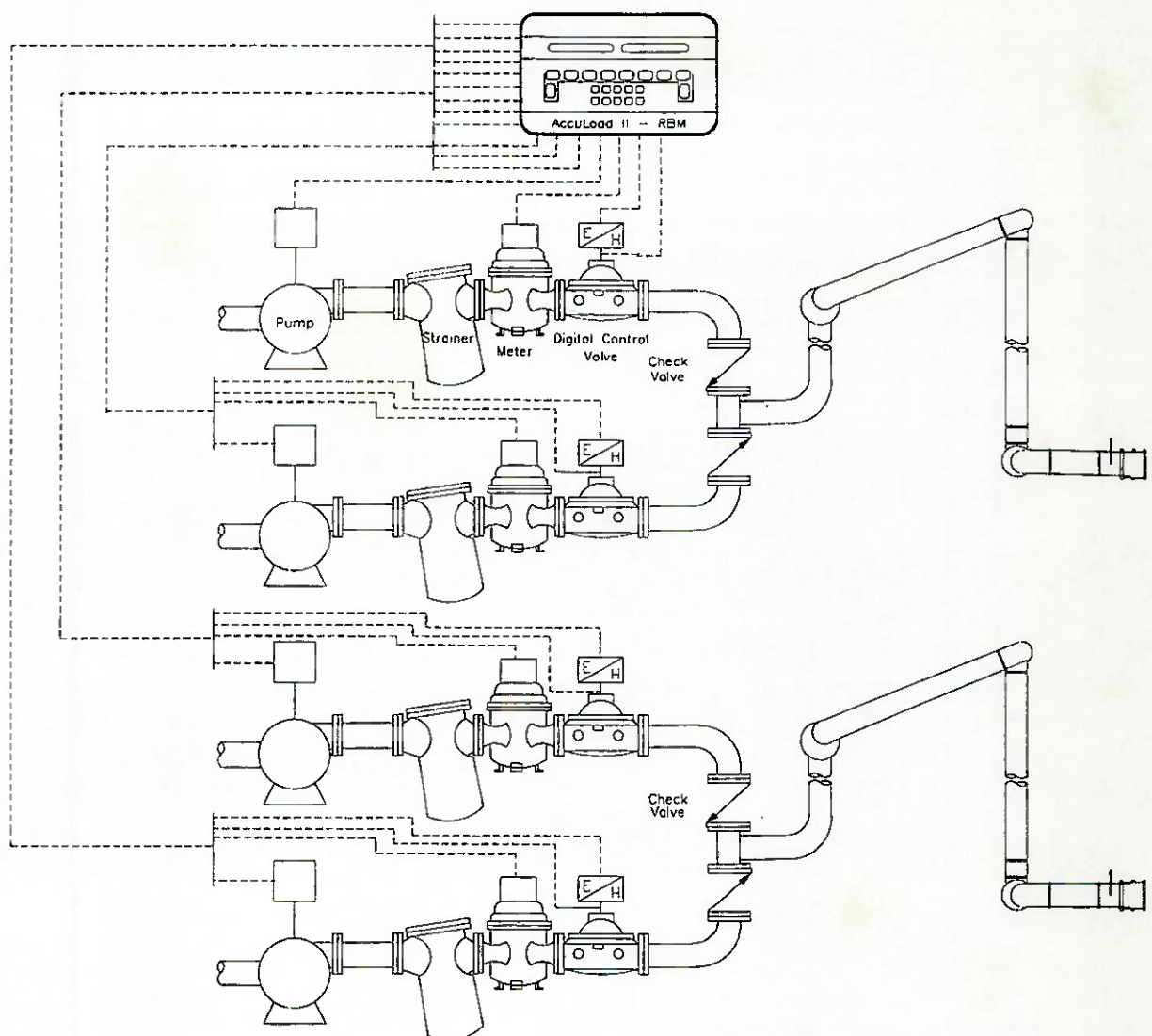
This typical flow diagram is showing one AccuLoad II-RBM being used to control two products blending/loading through one loading arm and two separate products each being loaded through a loading arm. In this application the two product blender would be configured on side one of the unit and the two separate products would be configured on side two. The position that is controlling the two separate products can load either of the products. With this configuration a recipe using 100% of either of the two products or any blended combination of the two products and one of the two separate products can be loaded simultaneously.

Figure 4 — One, Two-Product Blender and Two Single Products



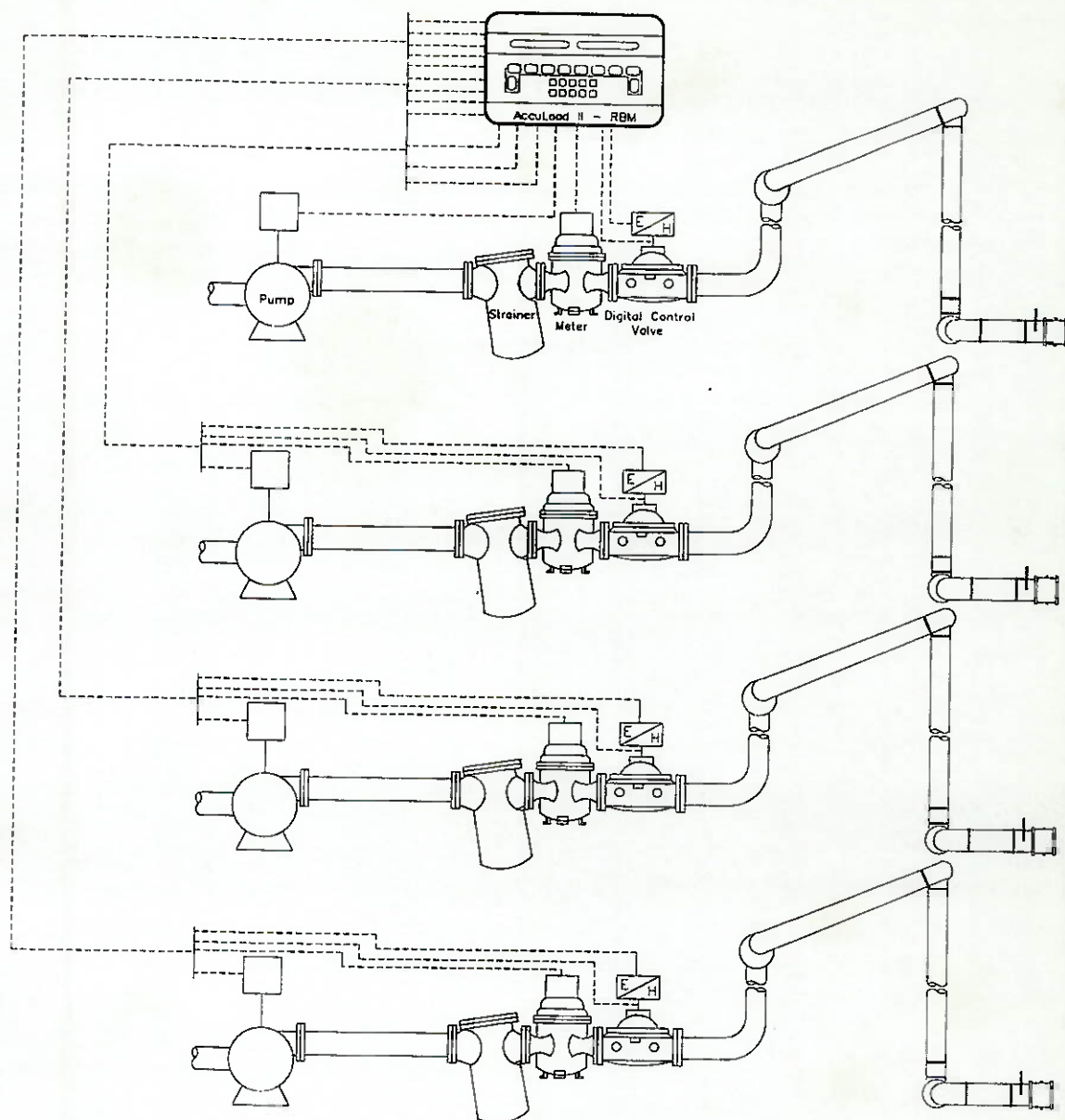
This typical flow diagram is showing one AccuLoad II-RBM being used to control the blending/loading of three products through a single loading arm and a single product being loaded through a separate loading arm. In this application the three product blender would be configured on side one of the unit and the single product would be configured on side two. With this configuration a recipe using 100% of any of the three products or any blended combination of the three products and the single product can be loaded simultaneously.

Figure 5 — Three-Product Blender and a Single Product



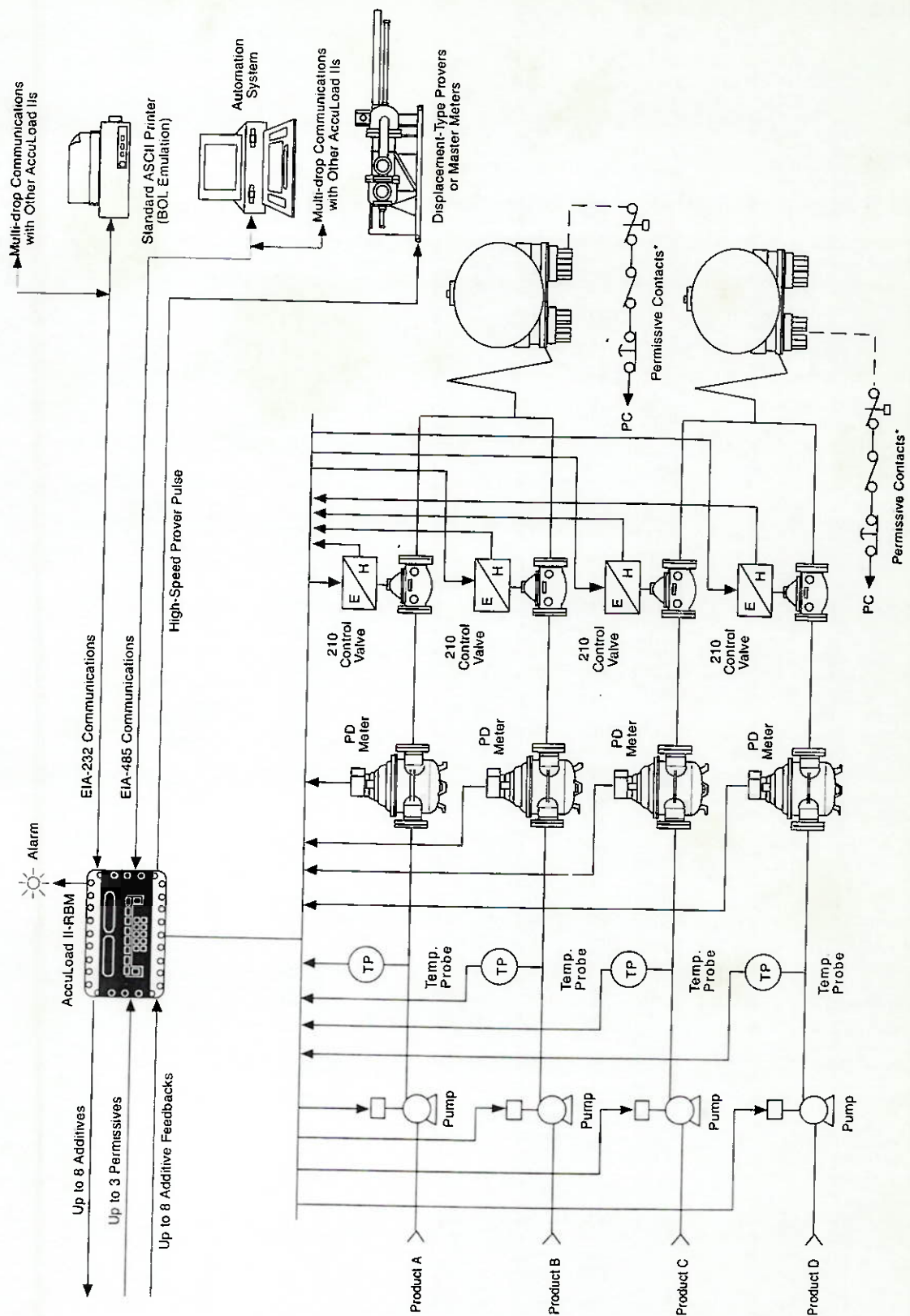
This typical flow diagram is showing one AccuLoad II-RBM being used to control the blending/loading of two, two-product blends through two separate loading arms. In this application one of the two product blends would be configured on side one of the unit and the other two product blends would be configured on side two. With this configuration a recipe using 100% of either of the two products or any blended combination of the two products can be blended/loaded through side one. The other two products or any blended combination of the products can be blended/loaded through side two simultaneously.

Figure 6 — Two, Two-Product Blenders



This typical flow diagram is showing one AccuLoad II-RBM being configured to control the loading of four separate products through four separate loading arms. In this configuration two of the products would be configured on side one of the unit and the other two products would be configured on side two. With this configuration one of the products configured on side one and one of the products configured on side two can be loaded simultaneously.

Figure 7 — Four Single Products - Two Assigned to Each Position



*External permissive contacts are provided by others.

Figure 8 — System Interface

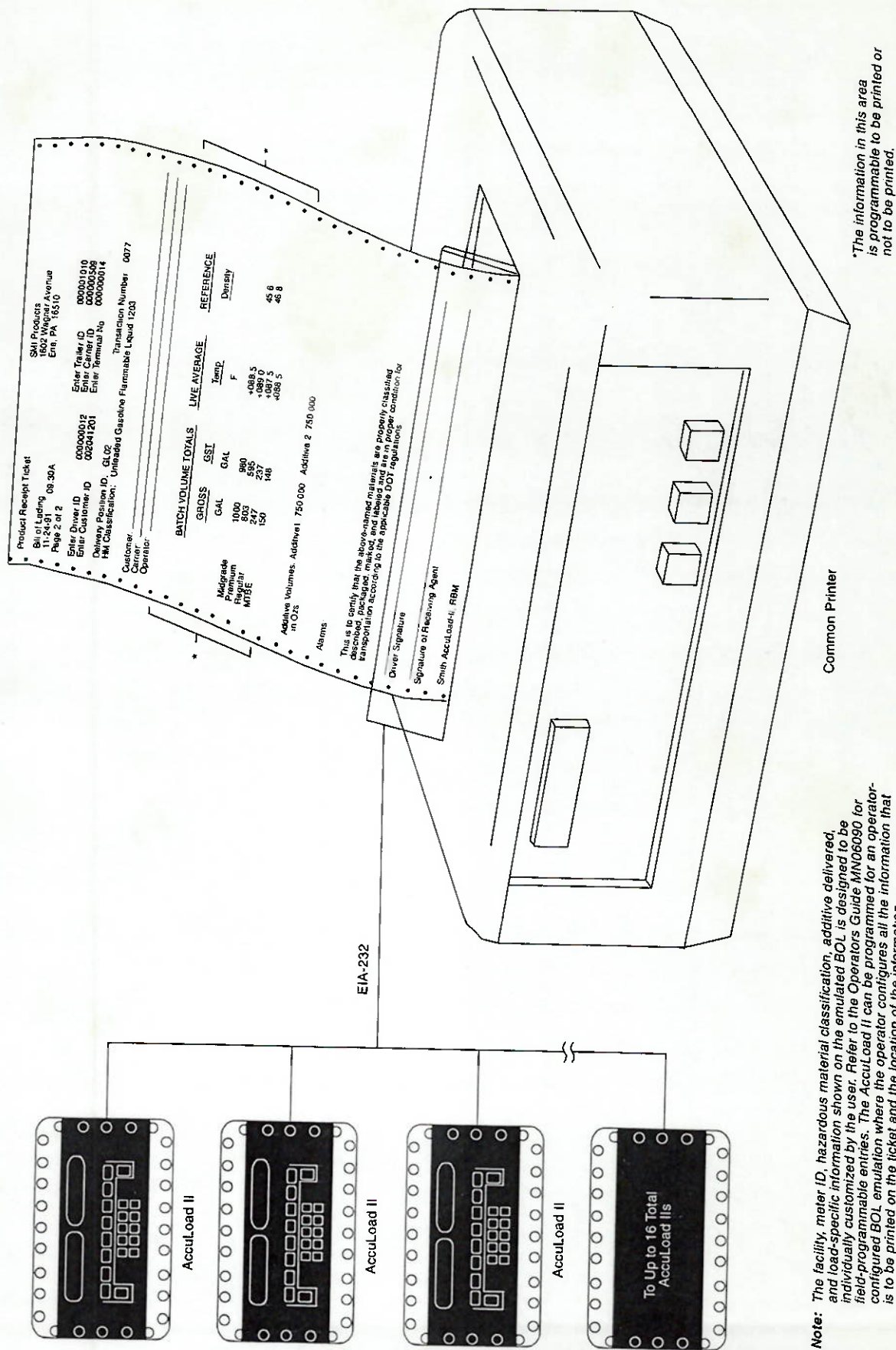


Figure 9 — BOL Emulation

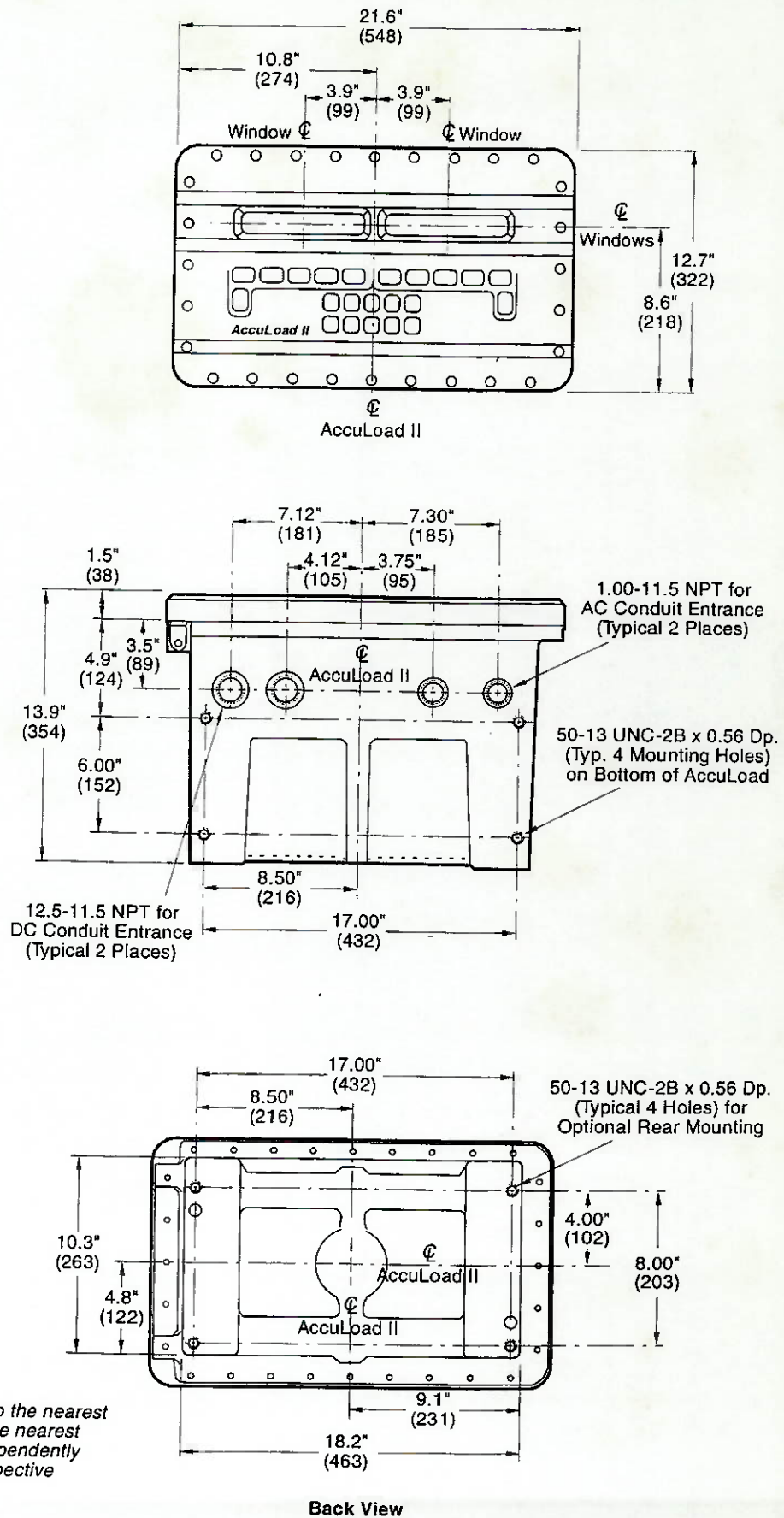
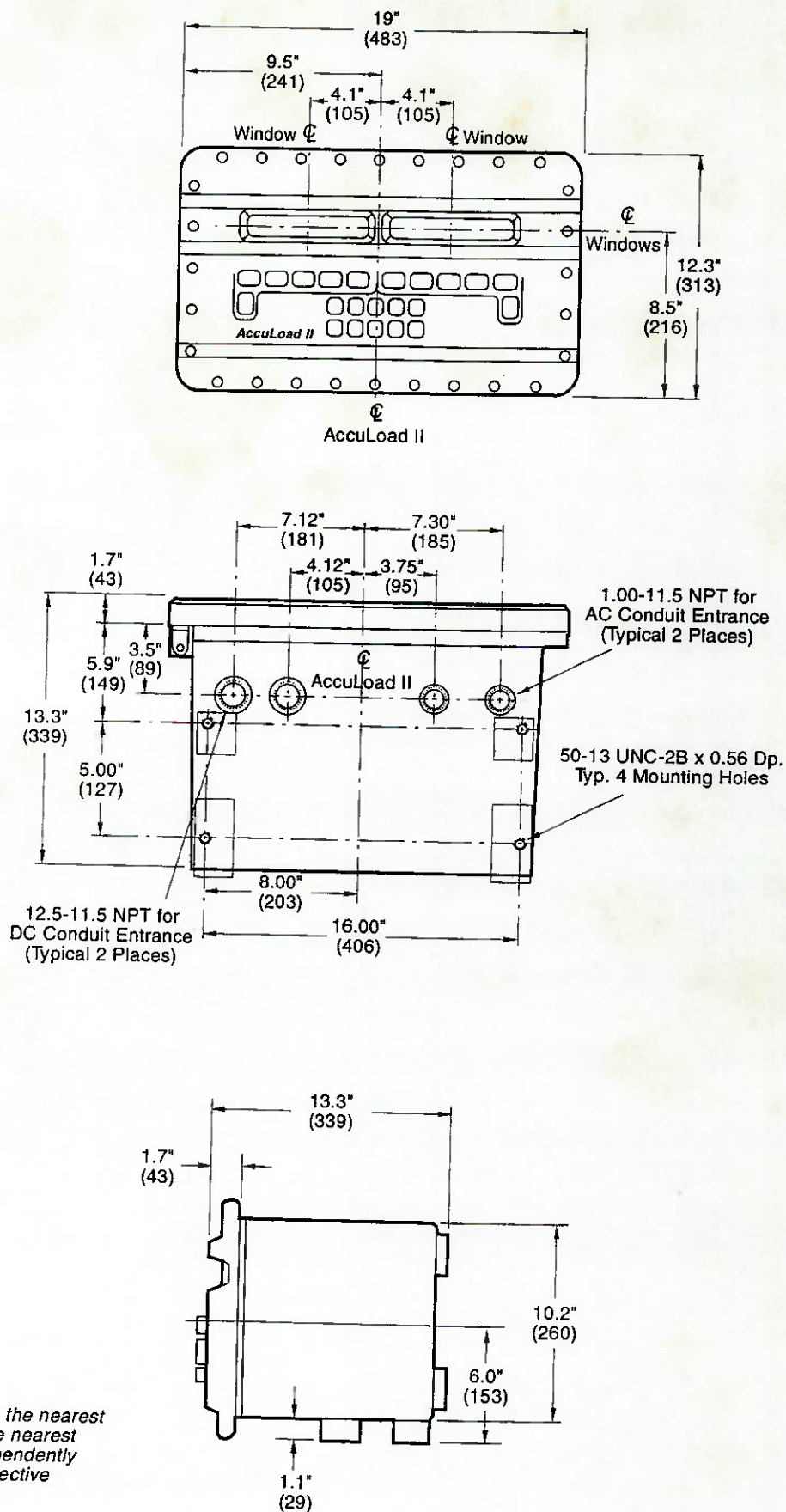


Figure 10 — Explosion-Proof Housing



Note: Dimensions - Inches to the nearest tenth (millimetres to the nearest whole mm), each independently dimensioned from respective engineering drawings.

Figure 11 — Non-Explosion-Proof Housing (NEMA 4X)

Input/Output Worksheet

This worksheet is provided to aid in determining the number of inputs and outputs required for a given application. Circle the number of inputs/outputs required, add the circled numbers together and check the answer making sure that it does not exceed the totals listed below.

Side 1		Side 2	Max. Allowed
AC Inputs	Circle Number Required	Circle Number Required	
Additive Feedback	0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5 6 7 8	8
Valve Stem	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
Permissive	0 1 2	0 1 2	2
Valve Power	0 1	0 1	2
First/Second High Flow	0 1	0 1	2
Printer Tray Switch	0 1	0 1	2
Total Allowed (Side 1 + Side 2)			12 or less

Side 1		Side 2	Max. Allowed
AC Outputs	Circle Number Required	Circle Number Required	
Additive Relay	0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5 6 7 8	8
Additive Pumps	0 1 2 3 4 5 6 7 8	0 1 2 3 4 5 6 7 8	8
Pump Relays	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
General Relay	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
Alarm Relay	0 1	0 1	2
Total Allowed (Side 1 + Side 2)			12 or less (Single Product) 12 or less (Two Products) 10 or less (Three Products) 8 or less (Four Products)

Side 1		Side 2	Max. Allowed
DC Outputs	Circle Number Required	Circle Number Required	
Additive Relays	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
Additive Pumps	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
Pulse Outputs	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	4
Total Allowed (Side 1 + Side 2)			4 or less*

*If this total is three or four, the Quad OPV Hardware option must be added to the AccuLoad II.

The specifications contained herein are subject to change without notice and any user of said specifications should verify from the manufacturer that the specifications are currently in effect. Otherwise, the manufacturer assumes no responsibility for the use of specifications which may have been changed and are no longer in effect.

Headquarters 1602 Wagner Ave., P.O. Box 10428, Erie, PA 16514-0428, Phone: 814/898-5000, Telex: 19-9902, Fax: 814/899-8927
Smith Systems Oper. 737 North Padre Island Dr., P.O. Box 4658, Corpus Christi, TX 78469, Phone: 512/289-1100, Telex: 650-369-1214, Fax: 512/289-1115
E. Hemisphere Oper. Regent Strasse, 2087 Ellerbek, P.O. Box 610246, 2000 - Hamburg 61, Germany, Phone: (49) 4101-3040, Telex: 17410134, Fax: (49) 4101-304133
Sales Offices:
Houston 1467 Brittmoore, Bldg. 2, Houston, TX 77043, Phone: 713/464-2526, Telex: 6975810, Fax: 713/464-3024
New York P.O. Box 246, Roselle, NJ 07203, Phone: 908/241-6073, Fax: 908/298-9025
London Ambassador House, 181 Farnham Road, Slough SL1 4XP, Berkshire, England, Phone: (44) 753-571515, Telex: 846765, Fax: (44) 753-529966
Barcelona Via Augusta, 125, Desp. 1-7a, E-08006-Barcelona, Spain, Phone: (343) 201-0989, Telex: 98375, Fax: (343) 201-0576 or 200-0534, Telex: 98375
Bahrain P.O. Box 5120, Manama, State of Bahrain, Phone: (973) 716-949, Fax: (973) 713-597
Singapore Shaw Centre, 1 Scotts Rd., Hex 26-02, Singapore 0922, Phone: (65) 732-3822, Telex: RS23460 AOSING, Fax: (65) 732-5784

Printed in U.S.A. © 6/93 Smith Meter Inc. All rights reserved. Issue/Rev. 0.0 (6/93)



Smith Meter Inc...Quality...From Concept, to Product, to You.

ANEXO 6

REGISTRO

DE

AFERIÇÃO

TERMINAL PARQUE DA MOÓCA

Produto: _____Medidor:

Aferição Atual:

Data: _____

Totalizador:

Vazão: _____ (l/min)

Modelo/Série:

Aferição Anterior:

Data:

Totalizador:

[illegible]

Vazão: _____ (l/min)

[illegible]

Cálculos:

Observações e Ajustes necessários:

$$4 = 2 \times 2$$
$$7 = (4/5) \times 6$$
$$8 = 4 - 5$$
$$9 = (8/4) \times 100$$