

# Bombas Multifásicas para produção de Óleo e Gás



Durante mais de cinquenta anos, a Indústria de Óleo e Gás tem confiado nas Bombas de Duplo Parafuso para operar de forma confiável e econômica. Os benefícios desta máquina de deslocamento positivo são facilmente reconhecidos: poucas peças móveis, tolerância ao gás, operável a velocidades típicas do motor, e hidraulicamente equilibrada. A indústria demandou um único equipamento capaz de deslocar fluidos sem tratamento, resultando na Bomba Multifásica da Leistritz.

## ÍNDICE

Sistema Multifásico de Produção X Convencional. . . . .	3
Como as Bombas Multifásicas Leistritz (MPPS) operam. . . . .	4
Recirculação de líquido Leistritz. . . . .	5
Projeto da Bomba Multifásica Leistritz . . . . .	6
Seleção e Operação da Bomba Multifásica Leistritz . . . . .	7
Sistemas de Bombeamento multifásico Leistritz . . . . .	7

## BOMBAS LEISTRITZ

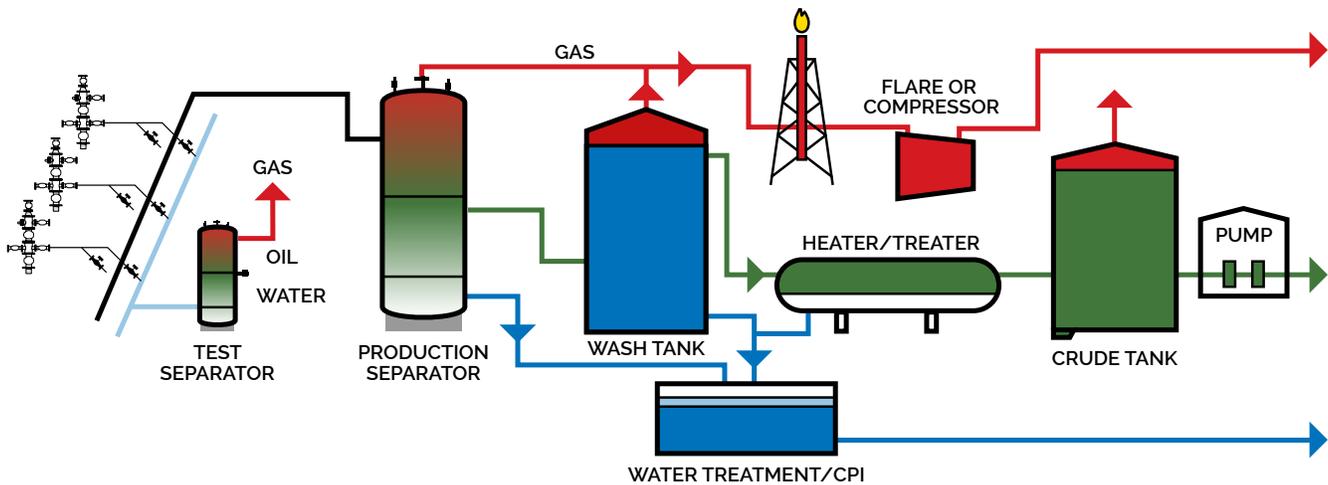
Sistema simples Multifásico de poço . . . . .	8
Sistema de Captação Multifásico . . . . .	10
Unidade Multifásica de Blow Down . . . . .	12
Unidade Multifásica Anular de Gás. . . . .	14

# SISTEMA MULTIFÁSICO DE PRODUÇÃO X CONVENCIONAL

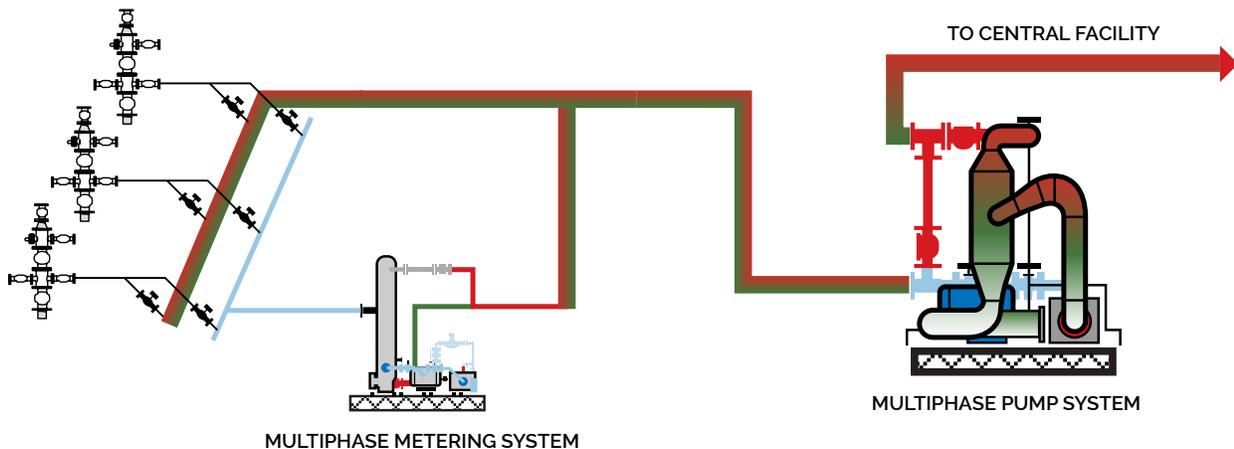
As Bombas Multifásicas de Leistriz podem ser conectadas a qualquer equipamento de processo a jusante. Isto reduzirá a necessidade de separadores no local, aquecedores, tanques de lavagem, tanques de óleo/água, sistemas de controle complicados, dutos separadores de gás/óleo, peças múltiplas de equipamento rotativo

e queima de gases. A utilização de Bombas Multifásicas em a base do poço e/ou instalações de captação, permitem aos operadores centralizar as instalações de processamento, reduzir a exposição aos ESG, o impacto ambiental local, a área útil no local do poço, e o mais importante - operar de forma segura e confiável.

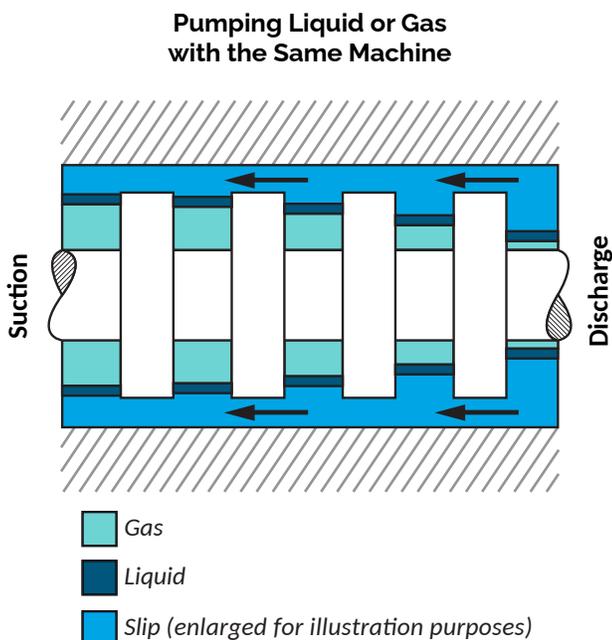
## Separação convencional



## Sistema Multifásico de Produção



# COMO AS BOMBA MULTIFÁSICAS LEISTRITZ (MPPS) OPERAM



Dois rotores são posicionados lado a lado no plano horizontal do revestimento da MPP. Existe uma folga entre os parafusos e também entre os parafusos e o revestimento. Quando o fluxo multifásico entra na admissão da MPP, é dividido internamente em extremidades opostas do conjunto do rotor. Quando os rotores giram, o fluxo multifásico é deslocado axialmente através das cavidades dos parafusos a partir das extremidades opostas dos parafusos em direção ao centro e depois empurrado para fora através da descarga da MPP.

Quando o fluxo multifásico entra na primeira câmara de bombeamento da MPP, os líquidos (tanto água como hidrocarbonetos) são forçados para o perímetro exterior do diâmetro parafuso por forças centrífugas. Isto sela as câmaras de bombeamento, aprisiona os gases e move-os axialmente através das primeiras câmaras de bombeamento. Nas últimas poucas câmaras de bombeamento, a contra-pressão da tubulação força o líquido a fluir ou “escorregar” da câmara de descarga para a câmara de sucção. É este líquido que “escorrega” que efetivamente realiza o trabalho de compressão. A MPP não está gerando pressão. Simplesmente desloca o fluxo misturado contra a contra-pressão da tubulação, como se fosse um curso infinito do pistão.

Ao selecionar MPPs, o fator decisivo para o seu tamanho é o volume total de líquido e gás à pressão de entrada e à temperatura de entrada. Este volume total é expresso em termos de total de Barris por Dia Equivalente (bpde). O bpde total real é calculado convertendo o volume de gás para um volume líquido equivalente e depois adicionando esse valor ao volume líquido.

O volume de gás é frequentemente referenciado em termos de percentagem de Fração do Volume de Gás ou FVG. A FVG é um valor médio e não uma relação gás/líquido contínua. O que é típico para o fluxo multifásico é o slugging, o que significa intervalos aleatórios de 100% de gás, 100% líquido e GVF variável. Uma vez que a MPP depende do líquido para selar as câmaras de bombeamento e retirar o calor da compressão, algum líquido do fluxo multifásico deve ser retido para recirculação de volta à sucção da MPP, mantendo-se assim a escorva.



## RECIRCULAÇÃO DE LÍQUIDO LEISTRITZ

A forma mais eficiente e segura de capturar o líquido é separar líquido a jusante da MPP. Ao instalar um knock-out de líquido (LKOB) a jusante da MPP, elimina eficazmente os líquidos para recirculação. Os tamanhos adequados a aplicação proporcionam flexibilidade aos operadores para qualquer intervalo de gás “slug” previsto. Os LKOBs capturam qualquer sólidos externos à MPP sem os injectar na MPP. O LKOB também tem a vantagem de permitir a adição de um resfriador para a linha de recirculação para aplicações em altas GVFs, tais como compressão de gás húmido.

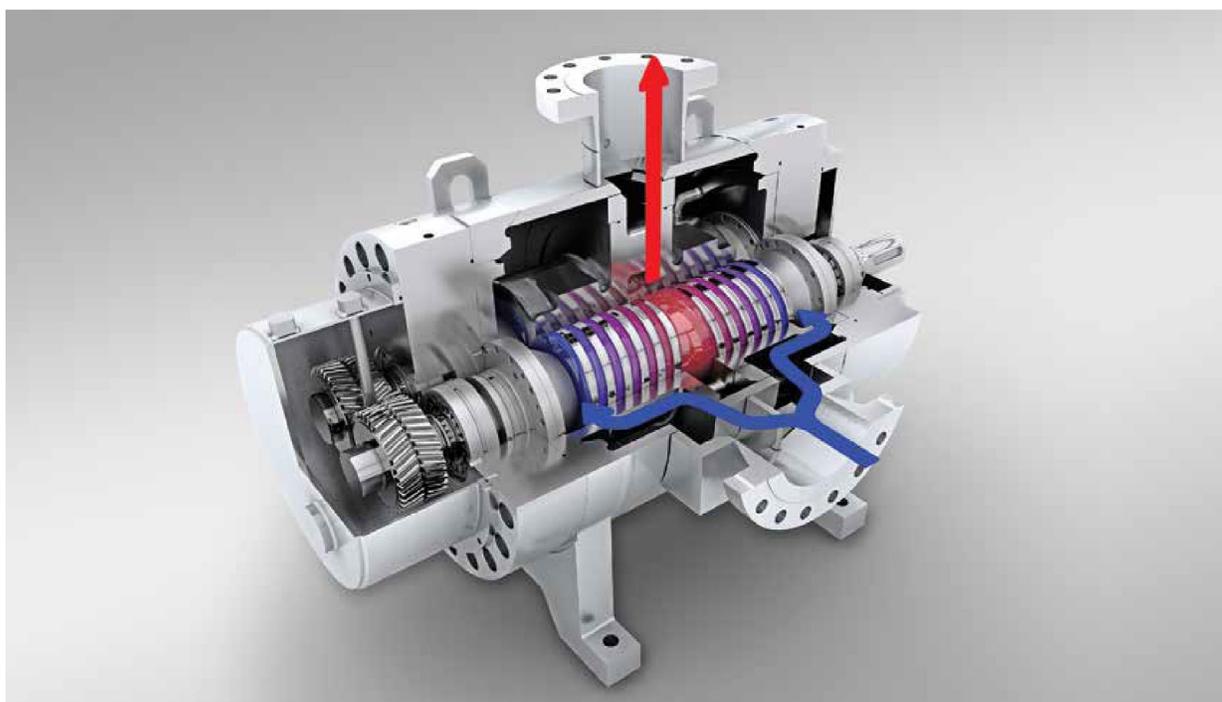
O líquido coletado no LKOB é circulado de volta para a sucção da bomba através da bucha reguladora do selo mecânico e/ou da câmara de sucção da bomba. Uma vez que o líquido está sob pressão de descarga, são utilizados orifícios ou válvulas para controlar a pressão e o vazão.



## PROJETO DA BOMBA MULTIFÁSICA LEISTRITZ

Os dois rotores são suportados em cada extremidade por mancais de rolamentos. Estes mancais posicionam os rotores no interior do revestimento e também mantêm as folgas destes elementos rotativos. Os rolamentos são lubrificados ou por um cárter de óleo integral com a caixa do MPP ou por lubrificação forçada para aplicações de pressão diferencial e/ou vazão mais elevados. As engrenagens de sincronização são utilizadas para transmitir o torque do parafuso de acionamento para o parafuso acionado. As engrenagens de sincronização são externas ao fluxo multifásico e são lubrificadas por um cárter de óleo ou por lubrificação forçada. A fim de isolar os mancais e as engrenagens sincronizadas do fluxo multifásico, são instalados selos mecânicos em cada extremidade do conjunto do rotor no limite dos rolamentos. Os selos mecânicos estão disponíveis numa variedade de configurações que incluem: selo simples, selo simples com bucha reguladora, selo duplo e selo duplo com bucha reguladora.. Os selos mecânicos podem ser concebidos para atender da API 682. A carcaça da bomba MPP é tipicamente construída em aço fundido e o liner é substituível por ferro dúctil ou aço fundido. Devido ao potencial de elementos abrasivos no fluxo multifásico, oferecemos também a opção de endurecimento da superfície do liner. Várias outras ligas estão também disponíveis, dependendo dos fluidos bombeados.

O projeto do rotor é a nossa Tecnologia Principal. Devido à severidade da aplicação e à extrema importância atribuída a uma operação segura e eficaz, a Leistritz usa todos os fusos a partir de uma única peça sólida (barra). Isto significa que os perfis do rotor são parte integrante do eixo, permitindo o maior diâmetro de rotor da indústria. Um maior diâmetro maximiza a rigidez, minimizando assim a deflexão e assegurando um projeto sem contato. A rigidez dos nossos rotores permite-nos localizar a câmara de descarga a meia distância, permitindo assim a instalação dos selos mecânicos na câmara de sucção. Isto permite que as faces de vedação funcionem em paralelo mesmo em aplicações de alta pressão de entrada. Os rotores de peça única permitem o funcionamento a velocidades mais elevadas, melhorando significativamente a eficiência da MPP.



# SELEÇÃO E OPERAÇÃO DA BOMBA MULTIFÁSICA LEISTRITZ

O tamanho e o desempenho da bomba são determinados pelo volume de entrada a uma dada temperatura e pressão de entrada. Uma vez que a MPP é uma bomba de deslocamento positivo, a variação da velocidade da MPP variará proporcionalmente a produção volumétrica. Ao aumentar a velocidade da MPP, a pressão de entrada (tipicamente de cabeça do poço) irá diminuir e a vazão irá aumentar. Inversamente, a redução da velocidade da MPP aumentará a pressão de entrada e diminuirá a vazão.

Os operadores determinam a pressão de entrada ideal da MPP para cumprir suas metas de produção. Para otimizar a vazão do poço, esta pressão de entrada está diretamente relacionada com a velocidade da MPP. Uma vez que a maioria dos MPPs operam com alguma forma de controle de velocidade variável, um PLC irá monitorar constantemente a pressão de entrada e depois ajustar a velocidade do MPP de acordo com a velocidade de entrada. A monitorização constante da pressão de entrada é necessária

devido à mudança natural das pressões da cabeça do poço e do reservatório.

A maioria dos métodos de produção requer separação de fases, amortecedores de pulsação, coletores de slugs e outros equipamentos caros. As MPPs não requerem nenhum destes equipamentos adicionais. As MPPs processam o fluxo sem tratamento e o desempenho da bomba permanece constante quer esteja a deslocar 100% gás, 100% líquido ou qualquer GVF (Gas Void Fractions) no intervalo.

A MPP é uma máquina de deslocamento positivo, de torque constante que funciona independentemente da densidade. Portanto, a exigência de torque MPP não muda com a mudança da fase da corrente do poço (GVF).

## SISTEMAS DE BOMBEAMENTO MULTIFÁSICO LEISTRITZ

A Leistritz oferece uma linha completa de Sistemas de Bombas Multifásicas (MPS) padrão, concebidos para atender quatro aplicações específicas de Campos de Petróleo e Gás. Cada MPS pode aumentar as taxas de produção de forma confiável e econômica. Capitalizando na tecnologia MPP da Leistritz, os nossos MPS padrão são concebidos especificamente para aplicações separação de óleo e gás, captação, remoção e descarga de líquidos.

Todos os MPPs são concebidos de acordo com a API 676 3ª Edição e a linha completa de MPSs padrão são concebidos de acordo com as normas gerais da indústria, incluindo: API, ASME, NACE, ASTM, NEMA e AWS. Cada sistema ou unidade é também customizável para satisfazer o conjunto particular de normas ou especificações de um operador.

Todos os sistemas são totalmente acompanhados pelo nosso experiente pessoal de engenharia e serviços. O nosso pessoal está disponível para comissionamento, treinamento e serviços.



## BOMBAS LEISTRITZ

# SISTEMA SIMPLES MULTIFÁSICO DE POÇO

O Sistema Leistriz Multiphase Wellhead System (MWS) é um método eficaz e barato de elevação artificial que acelera a produção através da redução da pressão da cabeça do poço e/ou do aumento da pressão de descarga para a pressão da tubagem. Os MWS permitem uma vazão total até 100.000 bpde e pressões

diferenciais até 500 psi. Estes sistemas totalmente automatizados têm uma pequena dimensão e eliminam a queima, instalações de separação local e armazenamento de água, permitindo aos operadores vantagens de instalações de processo centralizadas mais rentáveis.

### Purpose

- Boost declining well pressure to buck pipeline pressure.
- Support gas lift, Sucker Rod Pumps, Electric Submersible Pumps, and other downhole pumps.

### Scope of Supply

- Leistriz Multiphase Pump
- Seal oil system, API plan 53B (2 per pump)
- Inverter duty electric motor (1800 rpm)
- Spacer coupling and guard
- Structural steel skid with raised rim and common drain (foundation mount)
- Suction piping with strainer and manual isolation valve
- Discharge piping with liquid knock-out boot, check valve, manual isolation valve and full flow relief valve (piped to suction)
- Bypass piping with check valve
- Instrumentation (reference applicable P&ID) and on skid wiring to junction box
- VFD and PLC (shipped loose for mounting and wiring in climate controlled enclosure by others)

### Required Utilities

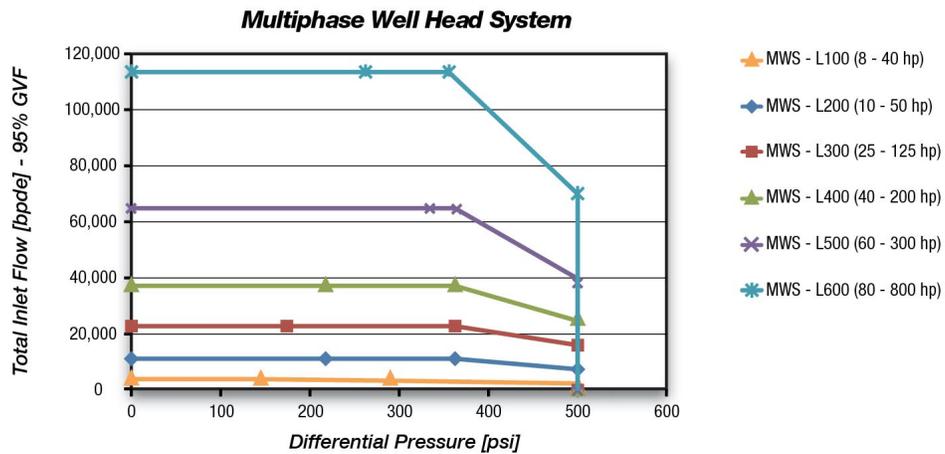
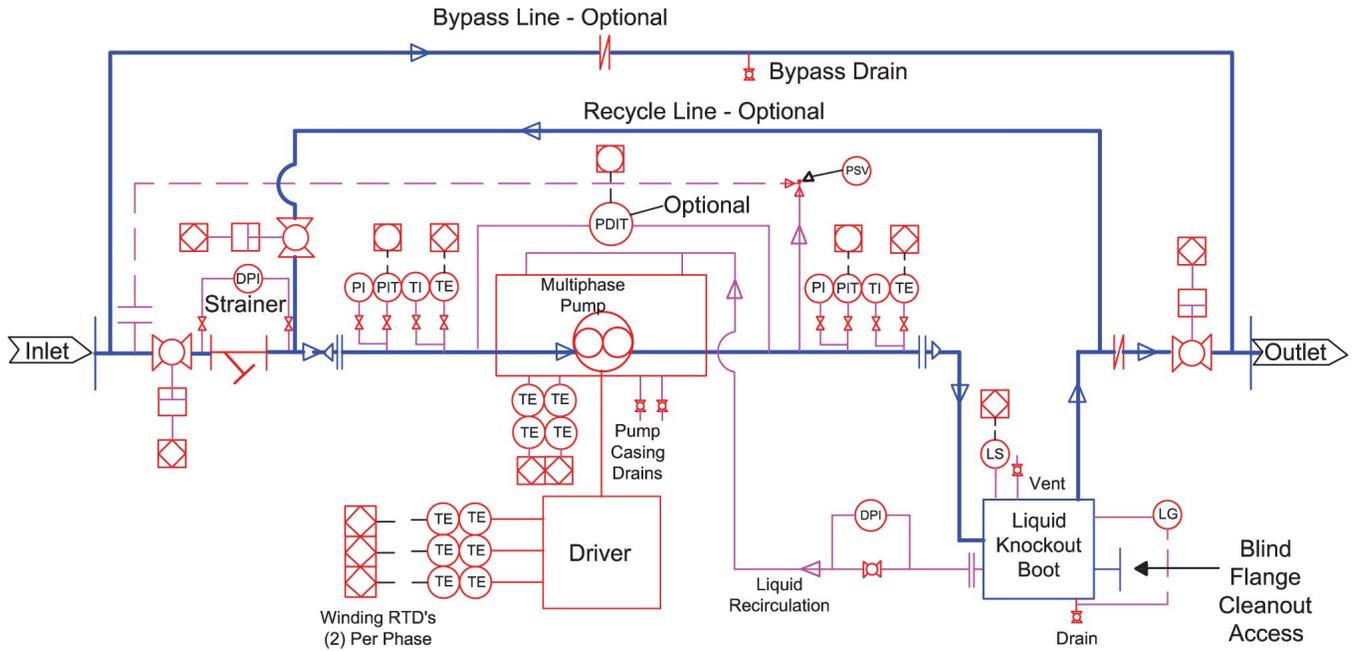
- Initial liquid fill of liquid knock-out boot
- Electricity – motor, seal oil system and instruments
- Initial oil fill of seal oil system

### System and Area Classification

- Class I, Division II

### Optional Items

- 3600 rpm Driver
- Up to 2000 psi inlet pressure
- Natural gas engine or diesel engine driver
- Single mechanical seal or single mechanical seal with throttle bushing
- Drag skid mounting (size dependent)
- Seal drain collection tank with monitoring
- Actuated valves
- Cooler
- Offshore classifications



## LEISTRITZ PUMPS

# SISTEMA DE CAPTAÇÃO MULTIFÁSICO

O Sistema de Captação Multifásica de Leistriz (MGSs) são versões expansíveis do MWS, concebidas para lidar com a produção a partir de múltiplos poços. Os MGSs individuais manipulam vazões totais até 550.000 bpde e pressões diferenciais até 1400 psi. Estes sistemas são totalmente automatizados e podem ser expandidos para operar múltiplos MGS em paralelo para instalações que requeiram capacidade de vazão adicional.



### Purpose

- Lower overall gathering system inlet pressure, allowing low producing wells to overcome flow line pressure from high producing wells.
- Support Gas Lift, Sucker Rod Pumps, Electric Submersible Pumps, and other

### Scope of Supply

- Leistriz Multiphase Pump
- Seal oil system, API plan 53B (2 per pump) or 54 (size dependent)
- Lube oil system, API 614, chapter 3 (size dependent)
- Inverter duty electric motor (1800 rpm)
- Spacer coupling and guard
- Structural steel skid with raised rim and common drain (foundation mount)
- Suction piping with strainer and manual isolation valve
- Discharge piping with liquid knock-out boot, check valve, manual isolation valve and full flow relief valve (piped to suction)
- Bypass piping with check valve
- Instrumentation (reference applicable P&ID) and on skid wiring to junction box
- Seal drain collection tank with monitoring
- VFD and PLC (shipped loose for mounting and wiring in climate

controlled enclosure by others)

### Required Utilities

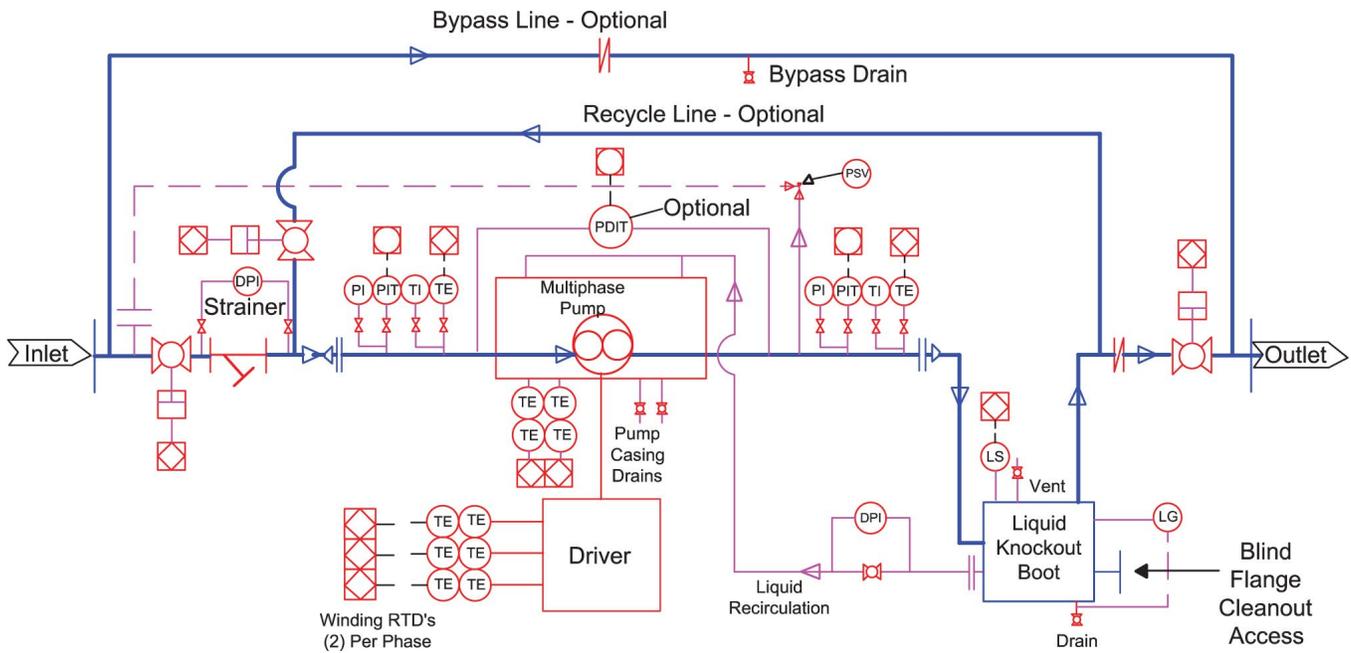
- Initial liquid fill of liquid knock-out boot
- Electricity – motor, seal and lube oil systems and instruments
- Initial oil fill of seal and lube oil systems

### System and Area Classification

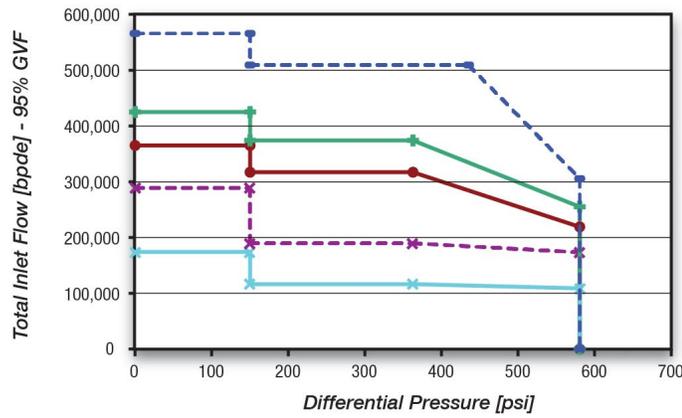
- MGS Low Pressure – 300 lb. system
- MGS High Pressure – 600 lb. system
- Class I, Division II

### Optional Items

- 3600 rpm Driver
- Up to 2000 psi inlet pressure
- Natural gas engine or diesel engine driver
- Single mechanical seal or single mechanical seal with throttle bushing
- API baseplate
- Actuated valves
- Cooler
- Offshore classifications

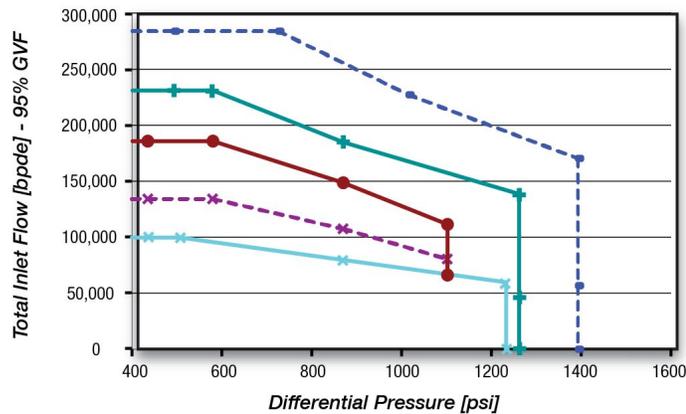


MGS - Low Pressure



- ◆ MGS - L100 (170 - 850 hp)
- ◆ MGS - L200 (280 - 1400 hp)
- ◆ MGS - L300 (370 - 1850 hp)
- ◆ MGS - L400 (600 - 3000 hp)
- ◆ MGS - L500 (950 - 4800 hp)

MGS - High Pressure



- ◆ MGS - L100H (120 - 600 hp)
- ◆ MGS - L200H (190 - 950 hp)
- ◆ MGS - L300H (280 - 1400 hp)
- ◆ MGS - L400H (480 - 2400 hp)
- ◆ MGS - L500H (720 - 3600 hp)

## LEISTRITZ PUMPS

# UNIDADE MULTIFÁSICA DE BLOW DOWN

Os poços de gás típicos produzem não só gás natural mas também líquidos como água e hidrocarbonetos como o propano e o butano. Exceto em poços onde o gás é predominantemente seco, os NGL podem formar-se no fundo do poço, reduzindo o fluxo de gás até um ponto em que o poço será obstruído e não poderá seguir a linha de vazão de saída.

O método convencional para aliviar esta restrição do líquido é desconectar o poço da tubulação e, em seguida, fazer fluir livremente do poço para um tanque portátil até que o gás comece a fluir livre novamente. A pressão nos tanques é normalmente reduzida através da ventilação direta para a atmosfera, libertando COVs e criando problemas de licenciamento ambiental. Os líquidos retidos no tanque requerem então a remoção, normalmente por caminhões. Isto aumenta o tráfego, muitas vezes em áreas sensíveis, e tem um impacto significativo nos custos de produção.

Este método de descarga convencional, cada vez menos utilizado em muitos locais, é dispendioso de executar e leva a ambientes de trabalho potencialmente perigosos. Outras soluções possíveis, tais como elevação por êmbolo, bomba de vareta e ESPs nem sempre são eficazes e dispendiosas de instalar e manter.

A solução simples é uma unidade Leistriz Multiphase Blow Down Unit (MBDU). Esta unidade portátil e autônoma elimina simultaneamente os líquidos e gases retidos dentro da tubulação e aumenta a pressão do poço, permitindo que o gás e os líquidos retidos fluam para a tubulação existente. Isto elimina a necessidade de respiro ou queima do gás, transportar hidrocarbonetos por vias públicas e, mais importante ainda, permite ao operador capturar todo o gás e NGL valiosos na sua rede de gasodutos existente.

Um ciclo de típico de purga começa com a conexão da MBDU em modo by-pass à linha de exportação do poço de gás. A MBDU começa a bombear contra pressão de descarga total (ou gasoduto) com pressão de fechamento do poço. Após um curto período de tempo, a MBDU exerce uma pressão diferencial, baixando a pressão do cabeçote do poço. O gás começa a fluir através da MBDU com velocidade crescente, arrastando quantidades crescentes de líquido, eventualmente restaurando o poço para as condições de fluxo e pressão desejadas. Uma vez restabelecidas as condições originais, a MBDU é desligada do poço e transportada para outro local do poço para repetir o mesmo procedimento.

### Purpose

- Remove and boost liquids when gas wells stop flowing due to liquid loading.
- Restarting Shut-In Wells.

### Scope of Supply

- Natural gas engine with battery, radiator, muffler, PTO and fuel conditioning system
- Gear box
- Couplings and guards
- Trailer mounted structural steel skid with raised rim and common drain
- Cooler
- Suction piping with strainer and actuated ESD valve
- Discharge piping with liquid knock-out boot (including demister), check valve, manual isolation valve and full flow relief valve (piped to suction)
- Bypass piping with check valve
- Instrumentation (reference applicable P&ID) and on skid wiring to PLC
- Seal drain collection tank with monitoring

### Required Utilities

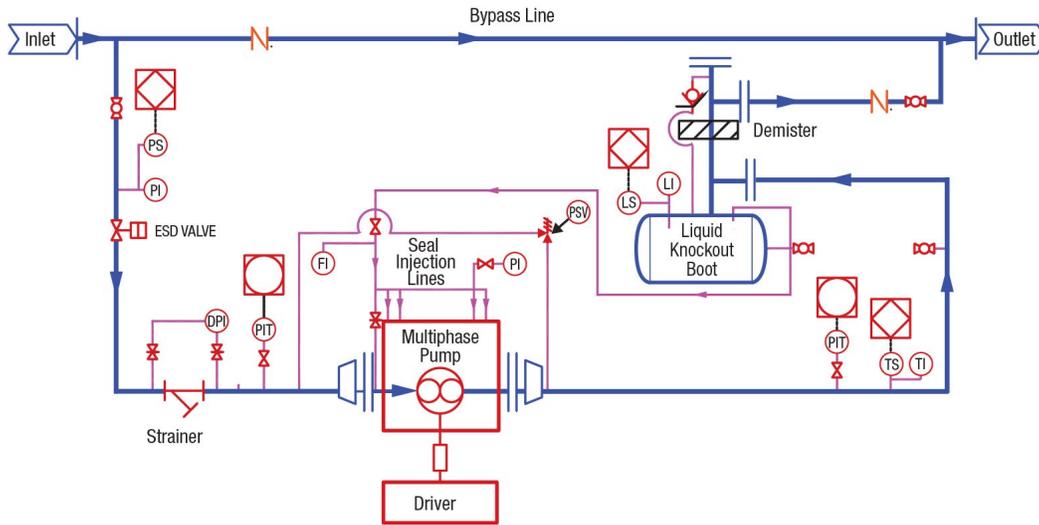
- Initial liquid fill of liquid knock-out boot
- Fuel gas from sales gas line

### System and Area Classification

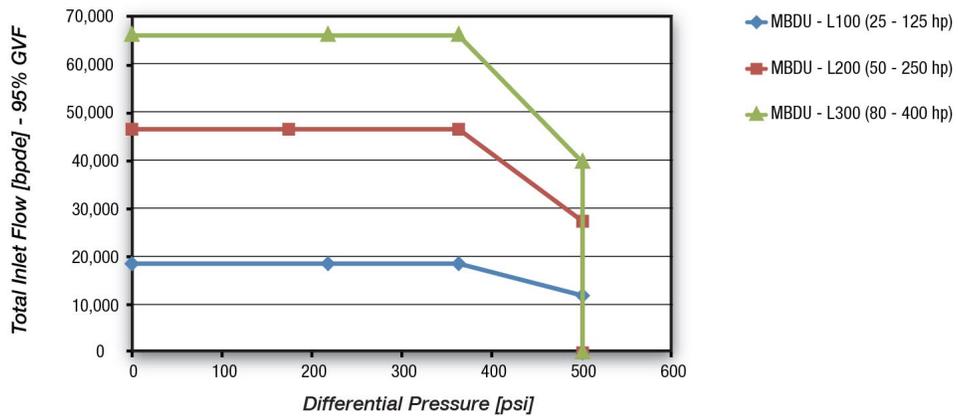
- 300 lb. System
- Class I, Division II

### Optional Items

- Inlet pressure control valve
- Electric motor or diesel engine driver
- Double mechanical seal with throttle bushing and API plan 53B seal oil system
- Portable skid
- Actuated valves



**Multiphase Blow Down Unit**



## LEISTRITZ PUMPS

# UNIDADE MULTIFÁSICA ANULAR DE GÁS

Os poços produzidos pela SRP e ESP tendem a sofrer interrupções frequentes ou prolongadas devido ao gás associado. Se acumular um excesso de gás no fundo do poço, a bomba de extração irá simplesmente desligar-se até que um volume suficiente de gás passe pelo ânulo para a linha de fluxo. Um método típico de ajudar o gás através do ânulo é a instalação de um compressor. No entanto, os líquidos também tendem a surgir com o gás, o que pode sobrecarregar o compressor, causando o seu desligamento e fazendo com que a bomba de extração se feche durante a produção. Os compressores montados na bomba de extração são uma solução alternativa para este problema, mas a sua capacidade limitada de retirar a pressão da cabeça do poço reduz a sua eficácia a longo prazo.

Uma solução versátil e eficaz para aumentar o gás associado é uma Unidade de Gás Multifásico Anular (MAGU). Estas unidades autônomas aumentam eficazmente o gás e os líquidos que sobem no ânulo e aumentam o fluxo multifásico diretamente para a linha de fluxo de volta para o satélite ou bateria. Ao baixar a pressão do orifício de fundo, substancialmente mais líquidos fluem da formação para a bomba de extração, aumentando a produção global. Uma vez que os MAGUs tratam cada fase de 100% de gás a 100% de líquido, não podem ser sobrecarregados por um slug líquido, e operar a unidade com um controle de velocidade opcional permite uma maior flexibilidade de produção ao longo da vida útil do poço.

Cada unidade tem duas ligações de entrada. A primeira entrada liga-se à linha de produção que sai da bomba de feixe. O fluxo total da bomba de extração passa através de uma unidade de remoção de líquido, retendo uma pequena quantidade de líquido para escorva da Bomba Multifásica, enquanto o resto do fluxo continua para a bateria ou para a unidade de captação.

A segunda entrada conecta-se à linha de gás anular e flui para a sucção da Bomba Multifásica. Uma corrente de líquido que flui a partir da unidade de remoção de líquido assegura que a MPP permaneça escorvada e, portanto, capaz de bombear 100% de gás a partir da linha anular. A linha de descarga da MPP conecta-se à linha de descarga da bomba de extração, a jusante da unidade de remoção de líquido.

As MAGUs são normalmente montadas em unidades removíveis e podem ser facilmente deslocadas de um poço para outro ou deixadas no local para atender a um poço.

### Purpose

Continuously evacuate annulus gas to improve well inflow, increasing tubing level and downhole uptime.

### Scope of Supply

- Leistritz Multiphase Pump
- Electric motor (3600 rpm)
- Spacer coupling and guard
- Structural steel drag skid with raised rim and common drain
- Suction piping with strainer and check valve
- Discharge piping with liquid knock-out boot (including demister) and full flow relief valve (piped to suction)
- Instrumentation (reference applicable P&ID)

### Required Utilities

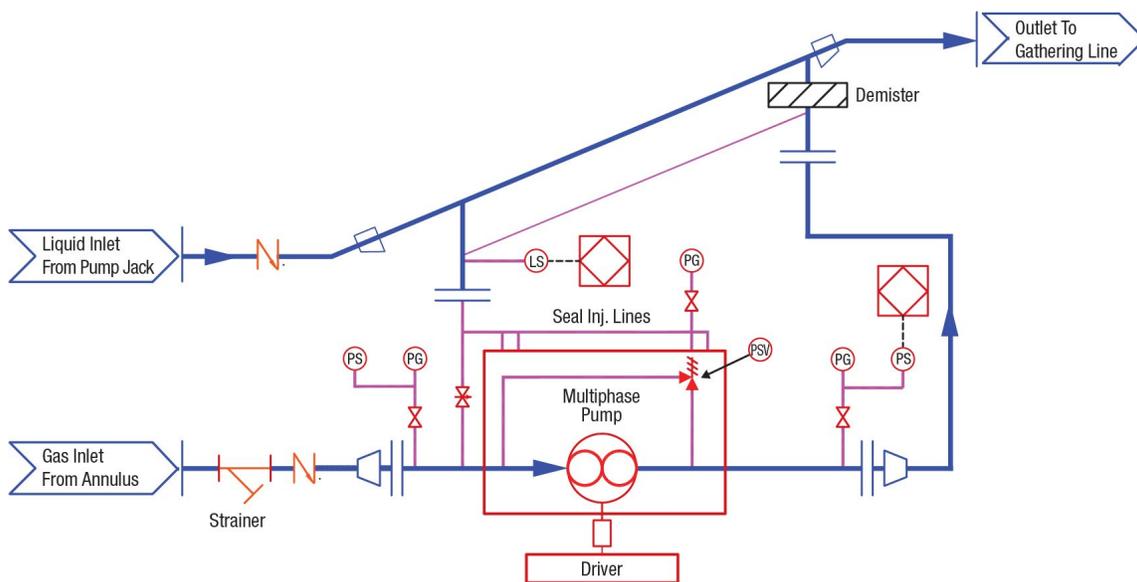
- Initial liquid fill of liquid knock-out boot
- Electricity – motor
- Customer supplied motor starter

### System and Area Classification

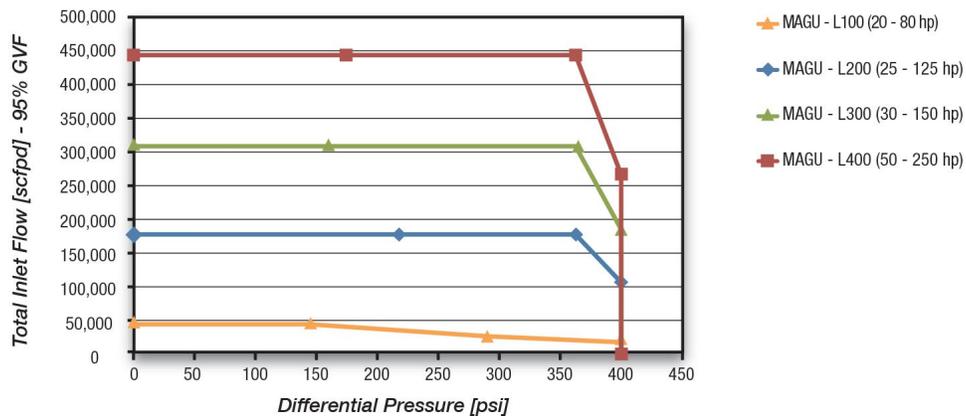
- 300 lb. System
- Class I, Division II

### Optional Items

- 150 lbs. Class System
- Cooler
- Trailer Mount
- VFD (shipped loose for mounting and wiring in climate-controlled enclosure by others)



Unidade Multifásica Anular de Gás



Para mais informações sobre os nossos Sistemas de Produção Multifásicos, ou para descrições completas de outras bombas de parafuso de Leistriz, contacte-nos diretamente, ou visite o website de Leistriz em [www.leistrizcorp.com/pump-technology](http://www.leistrizcorp.com/pump-technology).

**Leistriz Advanced Technologies Corp.**

165 Chestnut Street, Allendale, NJ 07401 • (201) 934-8262  
[www.leistrizcorp.com](http://www.leistrizcorp.com) • [info@leistrizcorp.com](mailto:info@leistrizcorp.com)