

REDA Maximus

For The Long Run



K **MAIKAI**
株式会社 クリスティアマイカイ

レダ・マキシマス

REDA Maximus

長年に亘る実績と経験から独自に開発されたレダ・マキシマス仕様のプロテクター、モーター及びモーター・リード・エクステンションは、現場における従来からの組立て工数及び時間を大幅に軽減し、悪天候等の環境下においても、確かな信頼性を提供します。

マキシマス・プロテクター、モーターへのオイルの充填は、管理環境の下で生産ラインの1工程において実施されます。

レダ・マキシマス仕様のプロテクター上部には、コンペンセーティング・ SHIPPING・キャップが標準装備され、この内部には補充用のオイルが充填されています。このため、搬送中、保管中においてもプロテクター内部は常にクリーンなオイルで満たされた状態であり、ポンプ組立て時にも改めてオイル注入を行う必要がありません。新たに採用されたプラグアンドプレイ機構により、プロテクターとモーターとの接続は、シャフトをカップリングに係合しフランジ接続するだけで、プロテクターとモーター間のオイル通路が開き、自動的につながります。

レダ・マキシマス仕様のもーター上部にも、同様なコンペンセーティング・ SHIPPING・キャップが標準装備されています。このため、時間を要した従来のもーター内の気泡排除のためのオイル注入作業は必要ありません。

もーターともーター・リード・エクステンションとの接続は、従来のテーピング作業を必要としない新たな差し込みによるプラグイン方式が採用され、簡便敏速な取り付けが可能となりました。



コンペンセーティング・SHIPPING・キャップ
を取り外したもーター上部



(もーター部)
コンペンセーティング・SHIPPING・キャップ



プラグイン方式ポットヘッド
(もーター・リード・エクステンション側の差し込み部)

高効率ポンプ

High efficiency pumps

用途

- 水中ポンプ・システム

利点

- 様々な流量に対応する豊富なポンプ製品群
- 高効率ステージ設計
- 耐摩耗仕様ARZポンプによる飛躍的な運転時間の延長

特徴

- 16~15000 m³ /日の生産量に対応
- モネル合金K-500シャフトを標準装備
- 耐腐食対策として任意のコーティングを提供
- 様々な井戸条件に対応する異なるセラミック・ベアリング材質

シュルンベルジェ社のレダ・ポンプは、豊富なポンプ製粉群の中から最適な仕様を選定できます。そのポンプ能力は、最小16 m³ /日から最大15,200 m³ /日、揚程は最大4,570 m となります。

石油、水、かん水等の代表的な生産用途に加え、プースター・サービス、バラスト搬送、水攻法、地下注入、地下貯蔵、鉱山排水、防火、灌漑用水、そして商業用水設備等にも使用されています。

レダ水中ポンプは、多段遠心ポンプです。それぞれのステージは、回転部分のインペラーと固定部分のディフューザーから構成されています。ステージ材質は、通常、ニレジストやライトンが使用されますが、腐食性や耐摩耗性の井戸では、より最適性能を発揮するための特殊材質を選定できます。

モネル合金K-500シャフトを標準装備しています。任意の高強度のシャフト材質も選定できます。硫化水素、二酸化炭素やその他の腐食環境下では、耐腐食コーティング及びステンレス鋼材(レダロイ)を選定できます。

砂分を多く含んだ井戸やポンプ寿命を最大限に伸ばす必要がある場合には、セラミック・ベアリングを組み込んだ最高水準の技術力を誇り、特許権を有するARZポンプをご使用下さい。これらのセラミック・ベアリングは、摩耗試験や実際の現場での性能評価において、通常の硬合金ベアリングの摩耗量に比べ、顕著に少ない事が数多く実証されています。



ARZポンプ

シリーズ	外径 (mm)	最小 ケーシング (mm)	60Hz 最小流量 (m ³ /日)	60Hz 最大流量 (m ³ /日)	50Hz 最小流量 (m ³ /日)	50Hz 最大流量 (m ³ /日)
A	85.9	114.3	16	318	13	265
D	101.6	139.7	16	827	13	689
G	130.3	168.3	127	1908	106	1590
S	136.7	177.8	254	1749	210	1400
H	143.0	177.8	1463	4134	1219	3445
J	171.5	219.2	954	3975	795	3313
M	219.2	273.1	1908	5167	1590	4306
N	241.3	298.5	3816	9380	3180	7818
P	285.8	346.1	8522	15231	7102	12694

ガス・セパレーター

Gas separators

高ガス水比における水中ポンプ用途では、レダ・ロータリー・ガス・セパレーターが、より大きな役割を發揮します。ロータリー・ガス・セパレーターは、坑内の井戸流体内に介在している遊離ガスを分離し、坑内アニュラス部へ放出し、流体をポンプ内部に送り込みます。このため、遊離ガスの影響によって生じるサイクリング(ガスロックによるポンプ停止後、坑内水位の上昇によりインテーク圧力が上昇し、再びポンプ運転出来る状況を繰り返す現象)やキャピテーションを防止する事ができます。その結果、ポンプ運転状況が安定することで、モーター負荷も安定し、ポンプ機器の運転寿命を伸ばします。

ロータリー・ガス・セパレーターは、その内部に、遊離ガスを分離するための遠心分離機構を装備しています。遊離ガスを含んだ流体は、まず吸入口から導かれ、スクリュー機構の誘導装置に移動します。ここで流体は加圧されて遠心分離機構部へ送られ、遠心分離作用により比重の重い流体は外側へ押しやられ、ポンプへの流体通路に移動します。一方、軽い遊離ガスはそのまま上昇し、ガスの排出孔から坑内のアニュラス部へ放出されます。

ヴォルテックス・ガス・セパレーターは、既存のロータリー・ガス・セパレーターを更に進化させるために、最適化された水力設計に基づき多くの新技術を採用しています。更には、ヴォルテックス・ガス・セパレーターは、全面的なベアリング構成の改善に加えてARZポンプにも採用されている耐摩耗性に優れたジルコニア・ベアリングを使用する事で、その耐久性を大幅に向上しています。

用途

- 遊離ガスを含む生産井
- ガスリフトから水中ポンプへのシステム切り替え

利点

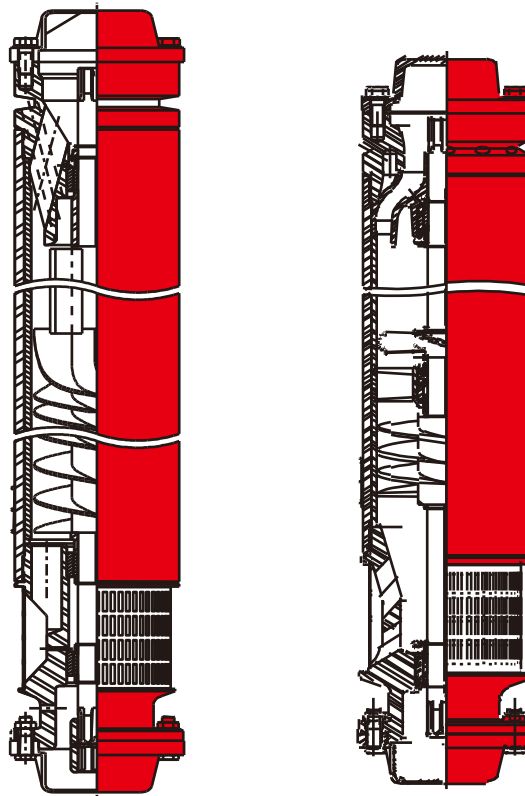
- ガスロックによるサイクリング現象を防止することでポンプ機器の寿命を延長
- 低い吸入圧力条件下における生産量の増加
- ガス影響によるポンプ性能の低下を防ぎ、効率的なポンプ運転を維持

特徴

- 異なるガス水比に対応する製品群
- 耐腐食性ハウジング
- 耐摩耗性構造
- 高ガス水比への用途拡張 AGH(アドバンスド・ガス・ハンドリング)装置との併用



ロータリー・ガス・セパレーター



ヴォルテックス・ガス・セパレーター

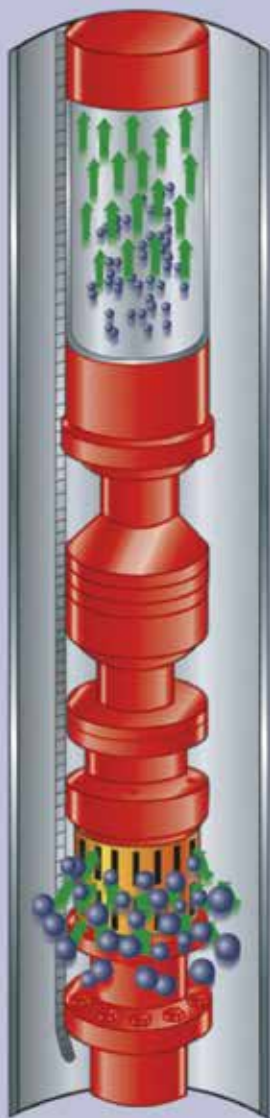


アドバンスド・ガス・ハンドリング装置

AGH Advanced Gas Handling device

アドバンスド・ガス・ハンドリング装置(AGH)は、高ガス比の生産井用途における水中ポンプ用機器です。この装置は、低い吸入圧力下において、45% までのガス体積係数(GVF)の高ガス比流体を取り扱えます。

AGH advanced gas handling device.



AGH装置

AGH装置は、通常、センター・タンデム方式のポンプ下側に取り付けられます。このAGH装置は、高ガス水比の井戸流体がポンプ内部に吸い込まれる前に、蒸気泡の大きさを小さくする機能により、気泡の配分を変え、均質化したガスと液体との混合流体を単層流のような状態にします。AGH装置は、ガス・セパレーター上側に設置することもできます。

2倍の生産量

クウェートの石油生産井において、ロータリー・ガス・セパレーターを装備したレダ・ポンプは、常に60分から70分後にガスロックが発生していました。このポンプ機器を変更せず、ガス・セパレーター上側へAGH装置を追加設置しました。その結果、ガスロックによるサイクリングが無くなり、生産量が $143 \text{ m}^3 / \text{日}$ (900 バレル/日) から $334 \text{ m}^3 / \text{日}$ (2,100 バレル/日) まで増量しました。

新たな生産方法

メキシコの石油生産井は、 $28,317 \text{ m}^3 / \text{日}$ ($1,000,000 \text{ scf} / \text{日}$) のガスを消費するガスリフトにより、 $258 \text{ scf} / \text{STB GOR}$ において $759 \text{ m}^3 / \text{日}$ (4,774 バレル/日) を生産していました。AGH装置を装着した水中ポンプを、29% GVFの生産井のパッカー位置より下側に設置しました。この結果、水中ポンプにおいてガスロックは発生せず、生産量は $363 \text{ scf} / \text{STB GOR}$ において $1,496 \text{ m}^3 / \text{日}$ (9,409 バレル/日) まで増加しました。

用途

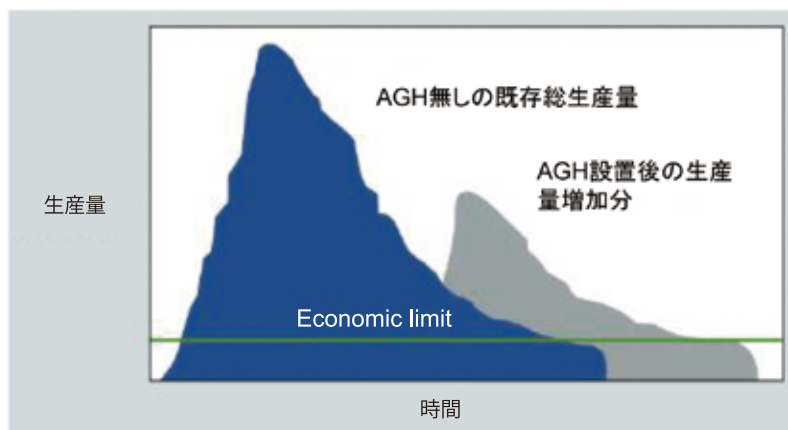
- 高いガス水比の生産井
- ガスリフトから水中ポンプへのシステム切り替え

利点

- ガス影響による水中ポンプ性能低下が原因と考えられる生産量の飛躍的な改善
- ガスとの混合流体状況下におけるポンプ性能の改善
- ガスロックによるサイクリング現象を防止することでポンプ機器の寿命を延長
- 砂や研磨物質が含まれる井戸環境における優れた信頼性

特徴

- 45% GVF 及び低い吸入圧力条件下におけるガスロックの抑制
- 耐摩耗性構造
- 高強度インコネル・シャフト



AGH装置による生産量の増加例

マキシマス・モジュラー・プロテクター

Maximus Modular protectors

用途

- 水中ポンプ・システム

利点

- チャンバー部の自在な組合せ
- 組立て時間の短縮

特徴

- 組立て時における作業の簡素化と信頼性の向上及び悪質な設置環境下の影響を大幅に軽減
- プラグアンドプレイ方式を採用したマックスジョイント接続
- シム調整不要のファクト・シム対応
- プロテクター上部におけるジルコニア・ベアリングの採用

プロテクターには、以下の4つ機能があります。

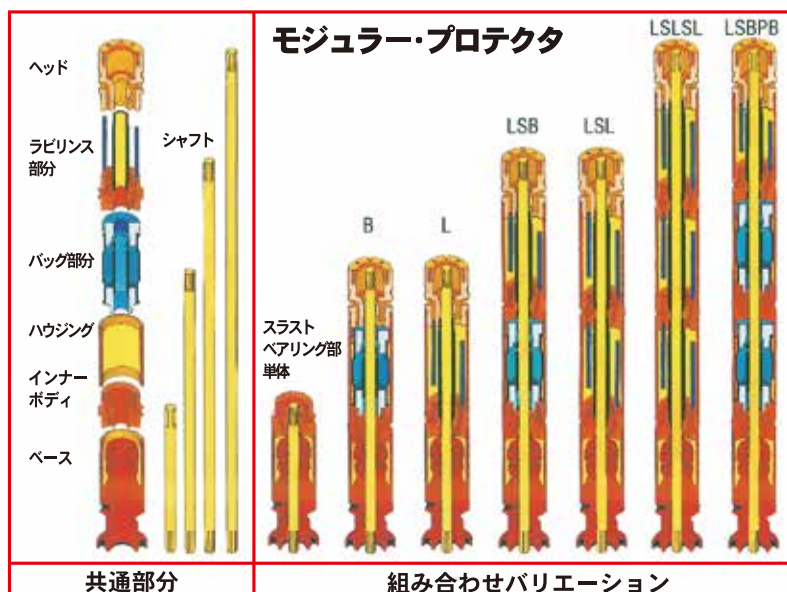
- (1) モーター内部に侵入しようとする坑内の井戸流体に対する究極のシール性
- (2) モーター内部へのオイル補充
- (3) ポンプ起動後のモーターからの発生熱によるオイルの膨張変化(停止後は収縮変化)を吸収し、モーター内圧と坑内圧を均一化
- (4) ポンプ・シャフト軸に発生するスラスト力を吸収

モジュラー・プロテクターは、井戸条件及び使用条件に合わせて、シール構造の異なる2種類のチャンバー部(ラビリンス式とバッグ式)を、1つのユニット内に任意に組合せて配置する事ができます。

マキシマス・プロテクターは、従来のモジュラー・プロテクターをベースにマックスジョイント接続技術を新たに採用したものです。プロテクター上部には、オイル・リザーバー機能を有するコンペンセーティング・ SHIPPING・キャップが取り付けられ、プロテクター内部へのオイル充填は、生産管理環境の元で、熟練した作業員によって行われます。このため、プロテクター内部は、出荷後も常にエアが混入しない100%オイルで満たされています。このマキシマス・プロテクターでは、ポンプ機器組立て時、現場でのオイル注入作業は必要ありません。

又、生産工程の中でシム調整(ファクト・シム)も合わせて実施されるため、タンデム・プロテクター構成等の場合に現場において必要となったシム調整作業も必要ありません。

マキシマス・プロテクターは、現場でのポンプ組立て時間を可能な限り短縮し、悪天候においても高い信頼性を発揮します。



チャンバー: (B) バッグ、(L) ラビリンス 組合せ: (S) シリーズ、(P) パラレル

LSBプロテクター
(2チャンバー式シリーズ組合せ)
上部(L): ラビリンス
下部(B): バッグ

マキシマス・モーター

Maximus Motors

用途

- 水中ポンプ・システム

利点

- ポンプ組立て設置作業の大幅な簡素短縮化
- ダウンホール・センサーとの直接接続による拡張性

特徴

- プラグアンドプレイ方式による組立ての簡素化と信頼性及び天候影響を排除
- 簡便敏速、信頼性の高いマックスジョイント・フランジ接続
- プラグイン・ポットヘッド接続
- 可変馬力対応
- インポリュート・スプラインによる最大トルク強度アップ

レダ・マキシマス・モーターは、最新の技術進化したドミネーター・モーターです。マキシマス・モーターは、革新的なプラグアンドプレイを伴うレダ・モーター・テクノロジーにより証明された耐久性と信頼性を兼ね備えております。

マキシマス・モーターは、3相2極のかご形誘導電動機です。モーターからの発熱は、モーター内部を循環している鉱物油がその伝達媒体となって、モーター外側の井戸流体へ伝達する事で放熱されます。

モーターへのオイル充填は、これまでのような井戸現場における天候条件の影響を受ける事がなく、生産管理環境の元で実施されます。そして、モーター内部は、絶縁耐力、ベアリングの潤滑、熱伝導性を備えた高純度に精製された鉱物油により満たされます。出荷後のモーターは、オイル・リザーバー機能を有するコンペンセーティング・ SHIPPING・キャップにより、常にエアが混入しない100%オイルの状態を保たれ、現場でのオイル注入作業は必要ありません。

マキシマス・モーターとモーター・リード・エクステンション (MLE) のポットヘッドとの接続は、手早く簡単なプラグイン方式となり、従来のテーピング作業は必要ありません。

大幅に見直されたマキシマス・モーターの設計思想は、主要なモーター内部構成部品についても厳しい使用環境下において信頼性を高めるために生かされており、更なる強化が施されています。

GRB (Gauge-Ready Base) 仕様のマキシマス・モーターであれば、坑内の温度や圧力等を監視するためのダウンホール・センサーを直接取り付ける事ができます。

レダ・マキシマス・モーターは、組立てに伴う設置時間を大幅に短縮した上で、レダポンプ・システム全体の運転寿命を改善します。



GRB付モーターにダウンホールセンサーを接続した状態

パワー・ケーブル & MLE

Power cables and MLE

■ RedaMAX180



■ RedaMAX250



■ RedaMAX400



■ Redalead



パワー・ケーブル

最先端のケーブル材料とその製法を取り入れ、数十年にも及ぶ調査並びに繰り返しのテストを通して開発及び改良が進められてきたレダ水中ポンプ・システム用のパワーケーブルは、総合的に水中ポンプ・システムの運転寿命を最大限に伸ばすために、設計及び製造されています。主要なケーブルの基本構造は、ほとんどの井戸条件に適していますが、それぞれの標準ケーブルは、温度、定格圧力、腐食特性やガス水比等の所定の井戸条件に合わせてカスタマイズすることができます。

腐食環境からケーブルを保護するために、標準仕様の亜鉛メッキ外装材からモネル合金外装材まで、様々なグレードの外装材から選定できます。

導体部の腐食対策として、十分に熱処理された高伝導性のある銅材に、スズ鉛合金コーティング処理を施しています。

レダ・ケーブルは、流体とガスに対してクラス最高の不浸性バリアと耐腐食性高強度金属外装を提供します。



ケーブル区分	耐電圧力	形状	最大使用温度	絶縁材質	被覆材質
RedaMAX180	4 KV	丸	82 °C	ポリプロピレン	高密度ポリエチレン
RedaMAX250	4 / 5 KV	丸 / 平	96 °C	ポリプロピレン	ニトリル
RedaMAX400	4 / 5 KV	丸 / 平	149 - 204 °C	EPDM	EPDM
Redalead	4 / 5 KV	丸 / 平	204 - 232 °C	EPDM	鉛

モーター・リード・エクステンション (MLE)

MLE は、坑内条件に最適な組合せを選定できます。ポリアミドは主要となる絶縁体に使用され、MLEのケーブル容積を小さくしています。非常に高温な場合や特別な用途の場合には、ピーク (PEEK) 材がその絶縁体材料に使用されます。マックスロック方式のMLEは、レダ・マキシマス・システムに不可欠な構成部品です。新たに開発されたプラグイン方式MLEでは、従来のテーピング方式におけるテーピング作業が無くなり、ポンプの組立て時間を短縮した上で、更に信頼性を高めています。



モニタリング・センサー

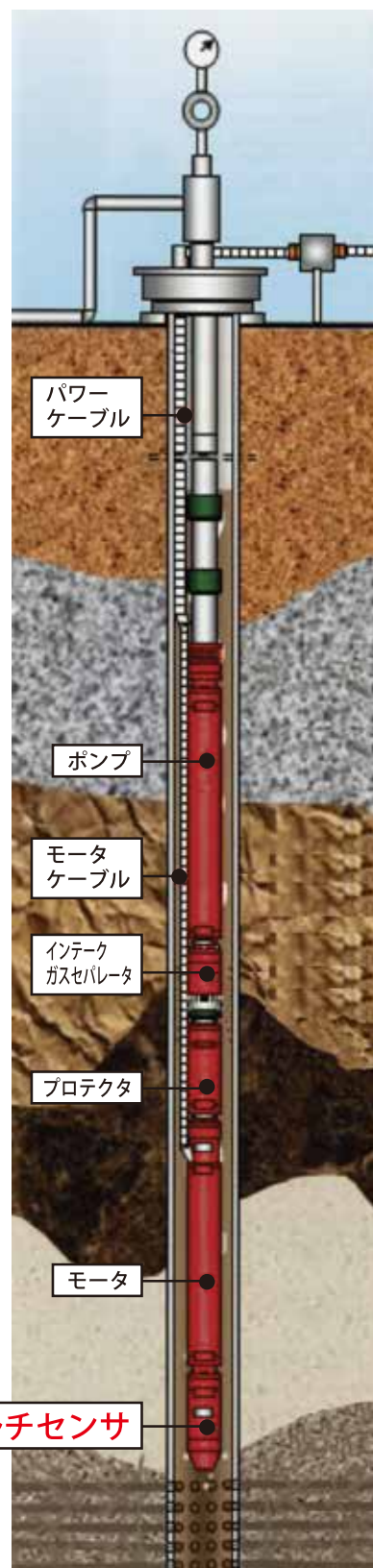
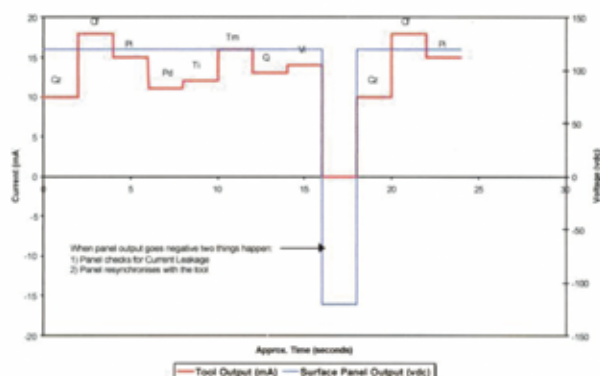
Monitoring sensors

マルチセンサーは、坑内データ(坑内圧力、温度)に加え、運転中のポンプ・データ(吐出圧力、モーター温度、ポンプ振動、漏れ電流)をリアルタイムで監視します。水中ポンプの運転状況をより正確に把握することで、突然のポンプ不具合を回避し事前の対応に備えることができ、保護する事も可能です。

マルチセンサーのモニタリング機能は、以下の通りです。

- ポンプ設置深度における吸入圧力(生産井データ)
- ポンプ吐出圧力(ポンプ機器の運転データ)
ポンプ直上の吐出圧力を監視する事により、従来はモーター電流値でしか判断できなかった坑内の遊離ガスの影響をより明確に把握できます。
更には、運転期間中のポンプ部の摩耗や経年劣化の判断情報として活用できます。
- ポンプ設置深度における坑内温度(生産井データ)
- モーター温度(ポンプ機器の運転データ)
適正にモーター冷却されているかどうかを、坑内温度を基準に判断できます。
- ポンプ振動(ポンプ機器の運転データ)
この数値の増大傾向から、運転期間中のポンプ機器の摩耗や経年劣化の判断情報として活用する事で突然のポンプ停止による不具合を回避し、前もってポンプ交換に備える事ができます。
- 漏れ電流(ポンプ機器の運転データ)
運転中の水中ポンプの絶縁低下は、経年劣化と共に進行し、最悪の場合、短絡状態を引き起こしポンプを停止させます。運転中の漏れ電流を常に監視することで、絶縁不良を予期し、突然の絶縁不良によるポンプ停止を防止します。

測定データ	測定範囲	精度	分解能	測定間隔
吸入圧力	0 - 34450 kPa	0.17%	6.9 kPa	20秒毎に 6データを 順次計測
吐出圧力	0 - 34450 kPa	0.17%	6.9 kPa	
モータ温度	0 - 325 °C	0.67%	0.1 °C	
坑内温度	0 - 125 °C	0.67%	0.1 °C	
振動	0 - 30 g	1.67%	0.1 g	
漏れ電流	0 - 25 mA	0.20%	0.001 mA	



水平多段遠心ポンプシステム

Horizontal multistage surface pumps

用途

- CO₂の昇圧
- 炭層メタンの破碎
- 原油の昇圧及び搬送
- 液化天然ガスの昇圧及び搬送
- 坑道の排水
- 海水の投棄及び水攻法
- 水の注入
- 水の投棄

利点

- 環境保全
- 故障に伴う稼働停止時間の短縮及び早い修理時間
- 低維持費
- 摩擦や応力発生を抑制する極低振動機構

レダ・水平多段遠心ポンプシステム(HPS: Horizontal Pumping System)は、単一ユニットにおいて最大1,864KW(2500HP)の出力までを提供する多段遠心タイプの地上ポンプです。このシステムは、信頼性及び費用効果が高く、そして様々な設置現場状況に適合できる柔軟性があります。

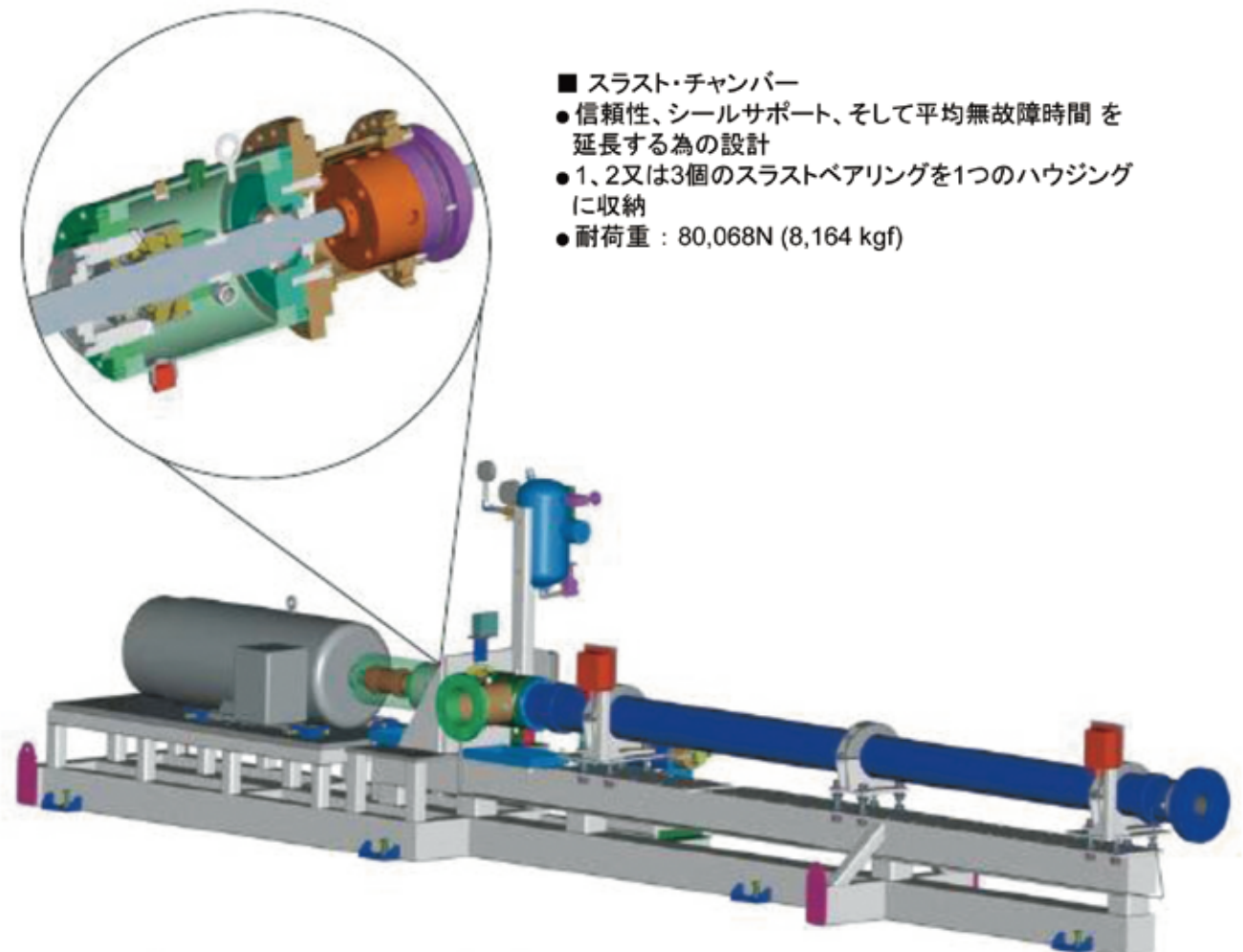
モジュラー設計の採用により、このシステムは、単なる水の供給用途から、より複雑な精油所のサービスや原油搬送まで、幅広い様々なアプリケーションに適しています。

このシステムの稼働時の静粛性能は、騒音対策を必要とするような都市部や環境規制の厳しい場所において、まさに理想のポンプといえます。

HPSのパッケージ化されたユニットは、予め組立てられて稼働現場へ搬送されます。このため、通常の場合、現場では吸入側フランジと吐出側フランジへの配管接続、そして電源の接続を行うだけです。

主要なコンポーネントは、2~3時間内に交換する事ができます。そして、ポンプの再運転前には、モーター部を除き再調整は必要ありません。

長期間にわたる無故障の設計思想から、レダHPSは、修理交換を必要とするV-ベルトやパッキンが使用されていません。そして、定められた保守点検は、3ヶ月毎の潤滑剤の交換とコンポーネントの状況確認のみです。この卓越したポンプ性能は、ポンプへの配管接続部からの漏れの頻度を著しく減少させ、装置全体の運転寿命を伸ばします。



■ スラスト・チャンバー

- 信頼性、シールサポート、そして平均無故障時間を延長する為の設計
- 1、2又は3個のスラストベアリングを1つのハウジングに収納
- 耐荷重: 80,068N (8,164 kgf)

レダ・ホットライン 550

REDA Hotline 550

用途

- 坑内温度の高い生産井
- ・ 水蒸気攻法、熱攻法用
- ・ 地熱用
- ・ 高粘性流体による冷却不足
- 研磨性物質を含む井戸
- ガス井
- 蒸気化する井戸
- H₂S, CO₂を含む腐食井

利点

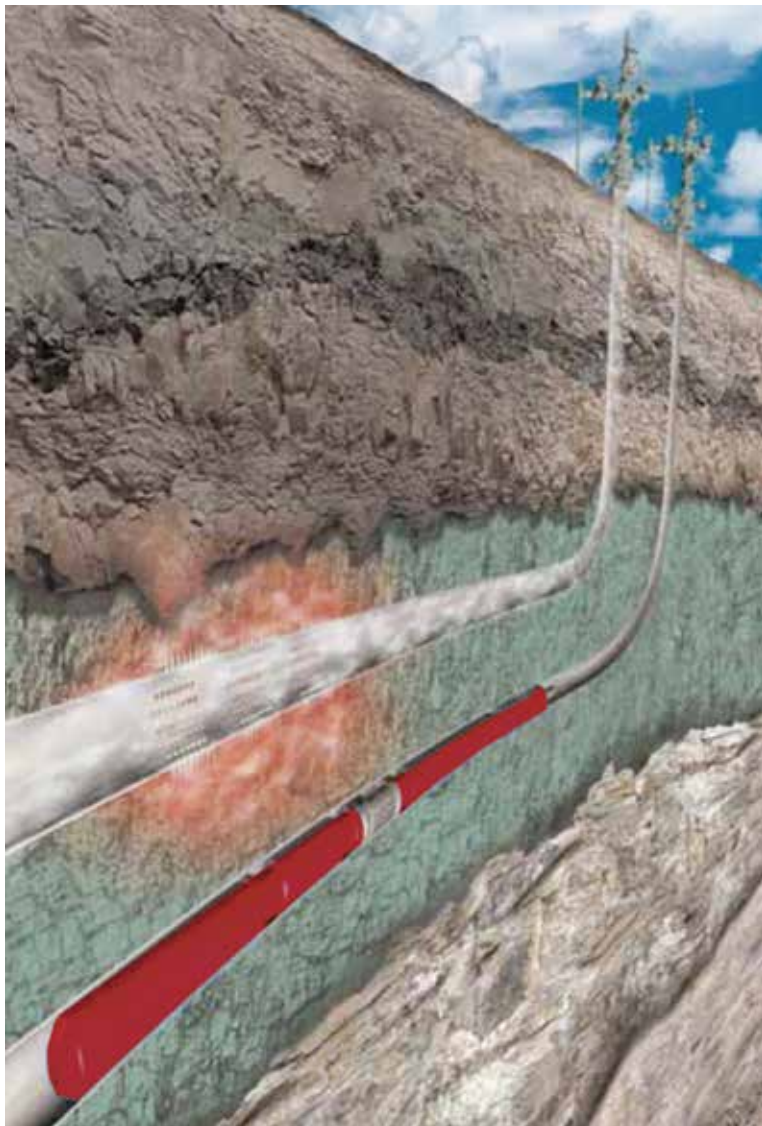
- ポンプ運転寿命の延長
- 水中ポンプ用途の拡大
- 熱攻法用途における生産量増

特徴

- 過酷な温度変化に耐える統合システム
- 288°Cまでの温度定格絶縁材
- ポットヘッド部の非エラストマー・シール
- エラストマー・バッグに代わるメタルベロー
- 高温、耐摩耗仕様のコンプレッション・ポンプ
- 高温用パワー・ケーブル及びMLE
- 高温用ガス・ハンドリング装置

レダ・ホットライン550 高温水中ポンプ・システムは、水中ポンプ機器、電源ケーブル及び可変速度ドライブ制御盤(VSD)から構成されるシステムです。このシステムは、孔内温度が218°Cまでのポンプ稼働を可能にしています。

レダ・ホットライン550は、SAGD法(Steam-Assisted Gravity Drainage) やその他の水蒸気攻方のような熱攻方重油アプリケーションに共通している高温、高ガス、高研磨性、腐食環境下において稼働するために設計されています。このシステムは、温度サイクルや極度による金属の膨張及び収縮や熱疲労に対応しています。



SAGD法におけるホットライン550 システム

機器設計

ホットライン550システムの各構成機器は、高温用アプリケーションにおいて、システム寿命を伸ばすために設計されています。

ホットライン用ポンプは、コンプレッション構造と耐摩耗性材質及びベアリング・システムとの組合せにより、高温における研磨性物質を含む井戸流体に対応しています。

モーターのポットヘッドは、モーター内への侵入を防ぐためのバリアとして機能する金属間シールを採用しています。

特別設計されたモーターは、288°Cまでの温度定格用高温材料を使用しています。

革新的なパワー・ケーブルは、供給電源からモーターまでの電力システムの信頼性向上を担っています。

アドバンスド・モーター・プロテクターは、高温下における信頼性を向上させるために、エラストマー・バッグに代わりメタルベローを使用しています。

このシステムに必要な不可欠なスピードスターSWD (サインウェーブドライブVSD)は、モーターへの高調波影響を最小限に抑制し、ポンプ機器の運転寿命を伸ばします。

REDA Maximus



High-reliability
plug-and-play
ESP systems with
integrated downhole
measurement
technology

REDA 日本総代理店

K MAIKAI
株式会社 クリステア・マイカイ

- 本 社 〒141-0031 東京都品川区西五反田七丁目24番4号 K.U.ビル3F
TEL: 03-3490-8433 FAX: 03-3490-8622
- 東京支店 〒141-0031 東京都品川区西五反田七丁目24番4号 K.U.ビル3F
TEL: 03-3490-8433 FAX: 03-3490-8622
- 福岡支店 〒812-0015 福岡市博多区山王1-1-10
TEL: 092-436-1886 FAX: 092-436-1887
- 札幌営業所 〒003-0021 札幌市白石区栄通7丁目5番18号 早稲田ビル1F
TEL: 011-850-0950 FAX: 011-850-0951
- 大館営業所 〒017-0046 秋田県大館市清水1-2-80
TEL: 0186-42-1667 FAX: 0186-42-1673
- ◆千葉工場 〒299-4333 千葉県長生郡長生村七井土1473-1
TEL: 0475-30-1001 FAX: 0475-30-0661
- ◆羽村工場 〒205-0023 東京都羽村市神明台3-33-9
TEL: 042-554-8618 FAX: 042-554-8691