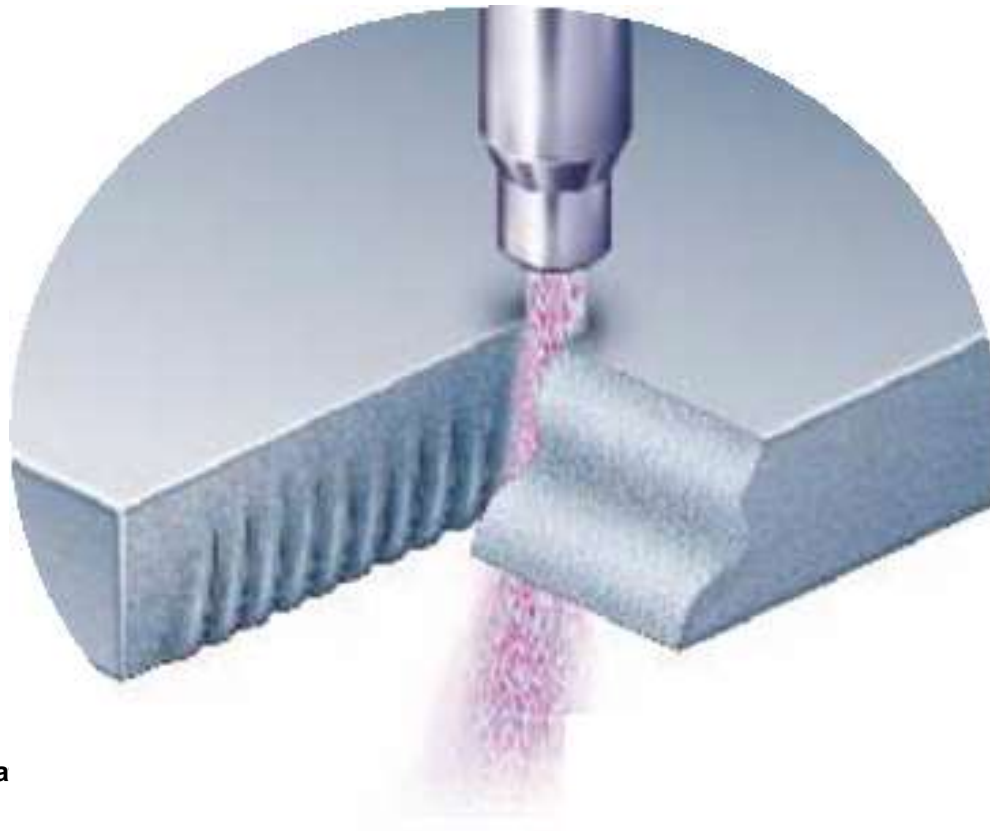

KMT Waterjet Systems

Corte através de Jato D'água



O que é corte com Jato d'água?

- É o processo de corte através da Erosão do material



Tipos de corte?

- Corte com Jato d'água abrasivo:

Utiliza partículas de abrasivo misturadas ao jato d'água a alta-pressão;

- Corte com Jato d'água pura:

Utiliza somente água pura, altamente pressurizada.

O que é um orifício?

- É o principal componente do do cabeçote onde ocorre a formação de energia



Tipos de material de constituem o orifício?

■ Safira:



É um cristal composto por Óxido de Alumínio (Al_2O_3), e possui dureza de 9.0 na escala Mohs.

Devido as impurezas em sua contituição, sua vida útil em orifícios e baixa e incosntante em comparação ao orifício de Diamante.

Tipos de material de constituem o orifício?

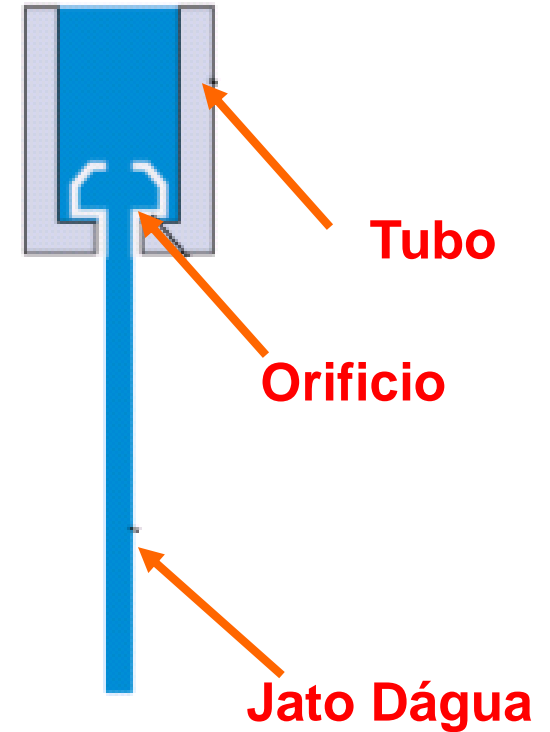
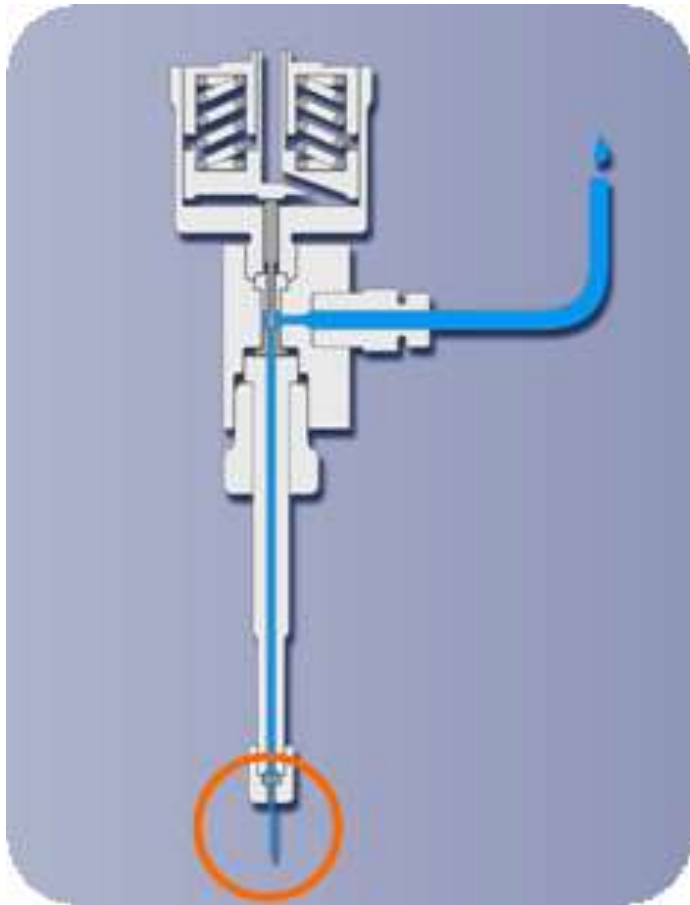
■ Diamante:



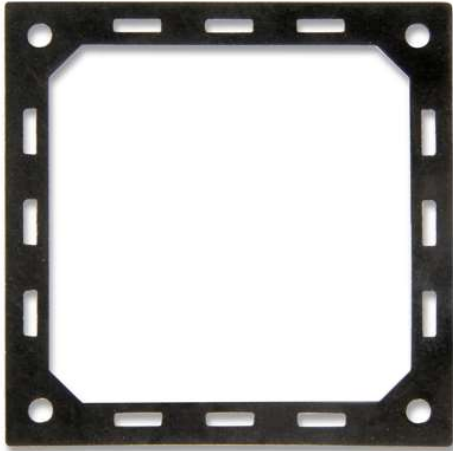
É um cristal totalmente transparente ,composto por átomos de Carbono e possui dureza de 10.0 na escala Mohs.

Devido a alta pureza, sua vida útil em orifícios é da ordem de 500 horas.

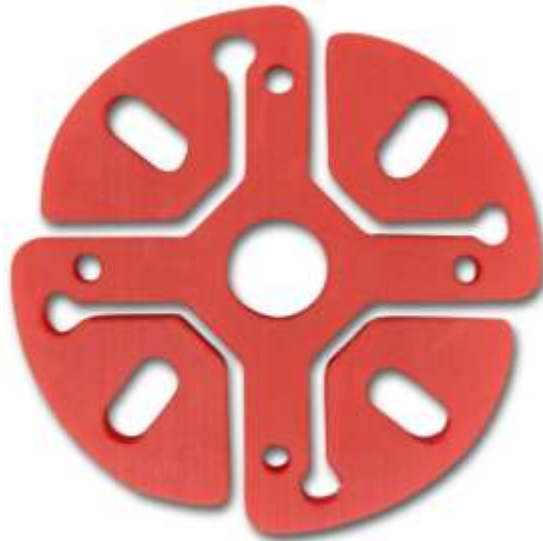
Corte a Jato D'água Pura



Aplicações – Jato D'água Pura

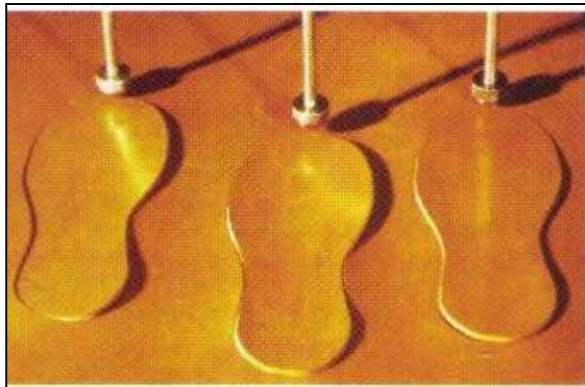
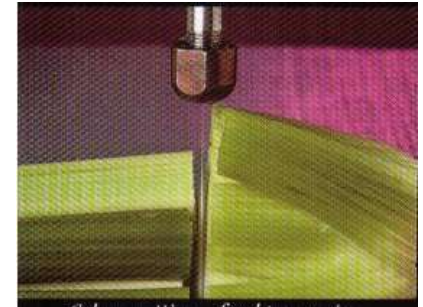


- Alimentos
- Plásticos
- Espumas

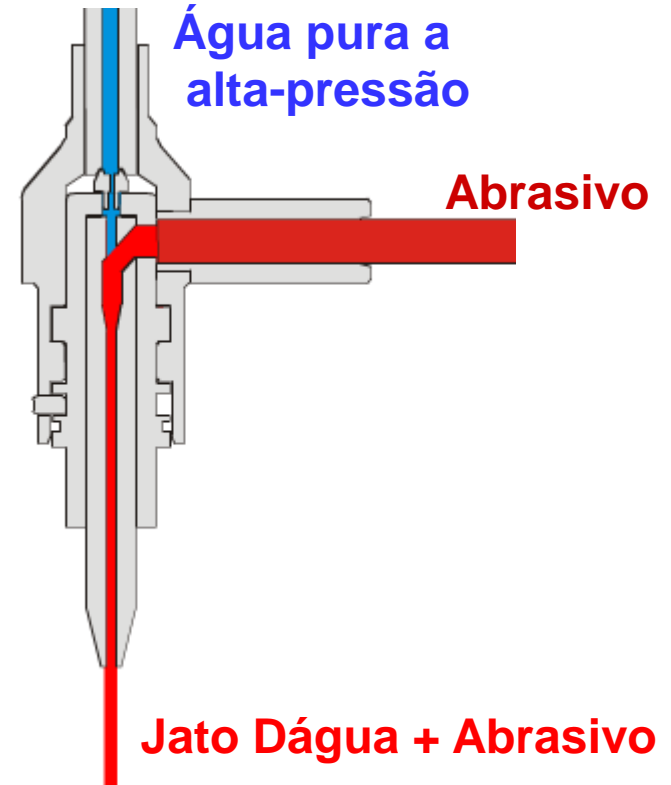
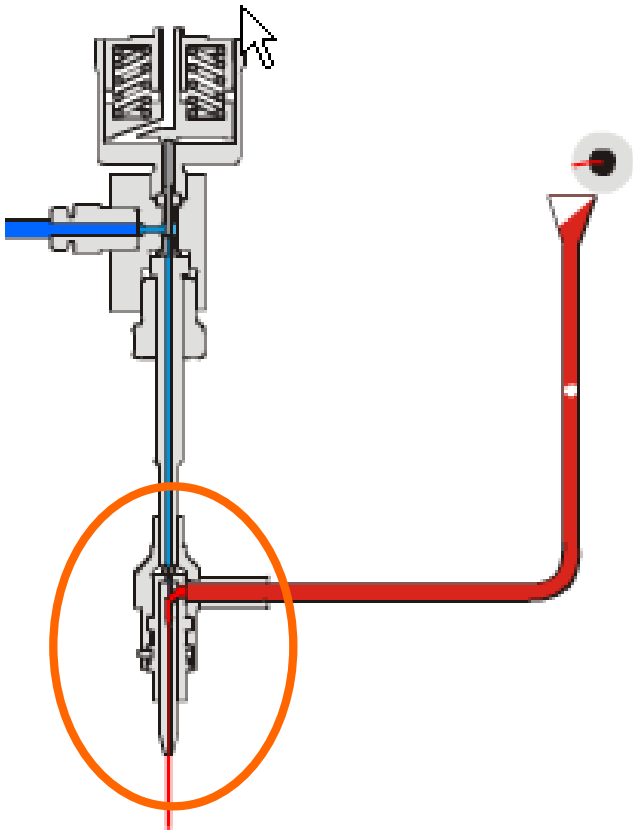


- Papel
- Vedações
- Borracha

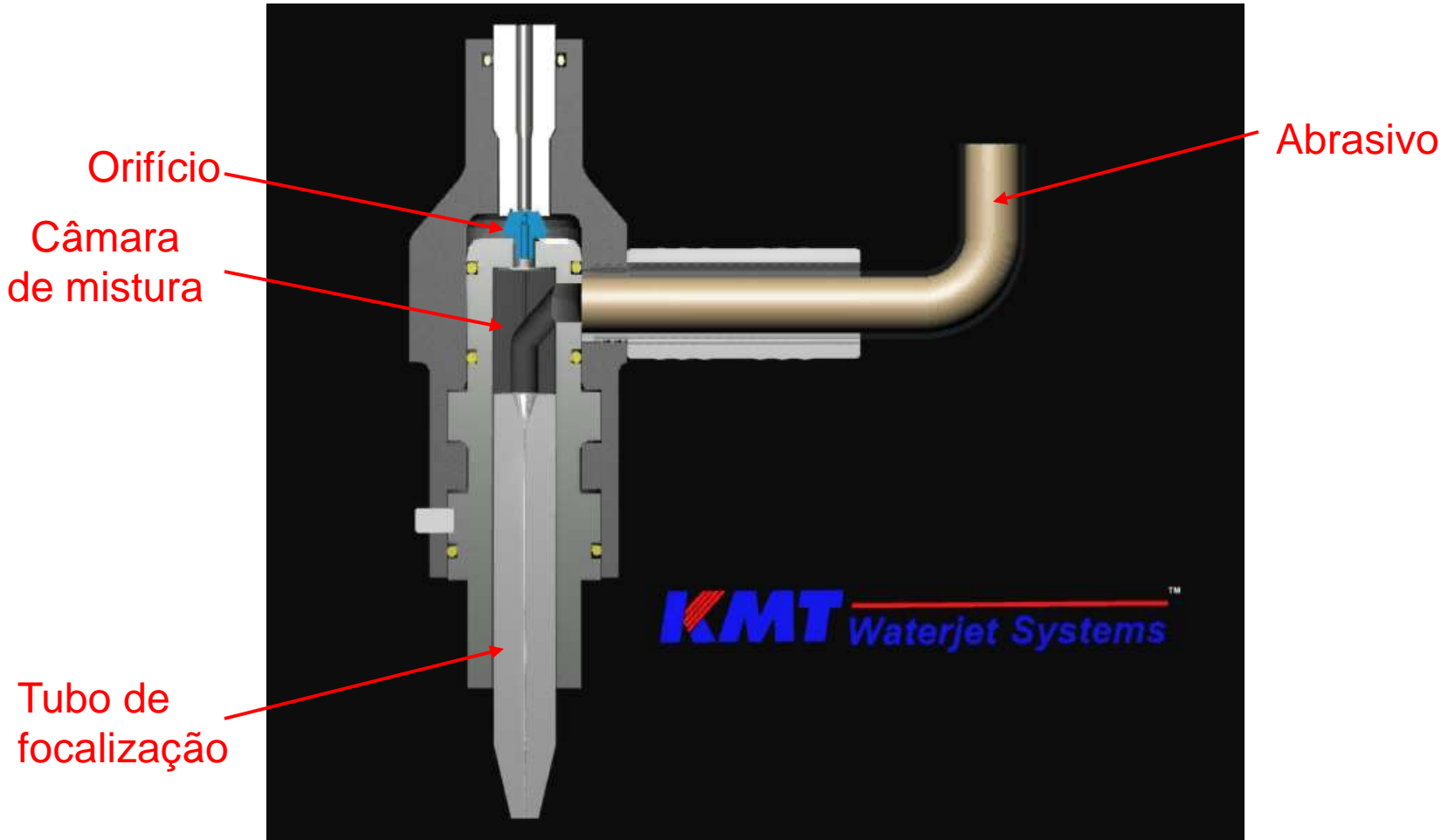
Aplicações – Jato D'água Pura



Corte a Jato D'água Abrasivo



Como o Jato D'água Abrasivo funciona?



Aplicações – Corte com Jato D'água Abrasivo



Bomba Intensificadora



KMT US Inc. - KMT Waterjet



KMT Componentes do Intensificador

Bolted End Cap of the Cylinder



KMT Componentes do Intensificador



Ceramic Plunger



One-Step Seal and Valve Replacement



HYPERLIFE™ Seal Kit



Weep Hole Indicators



Hydraulic Seal



Electronic Shifting

Horsepower (HP)?

- Quanto maior for a potência da Bomba...:
 - Mais rápido é o corte;
 - Mais cabeçotes podem ser utilizados;
 - Material mais espessos podem ser cortados.

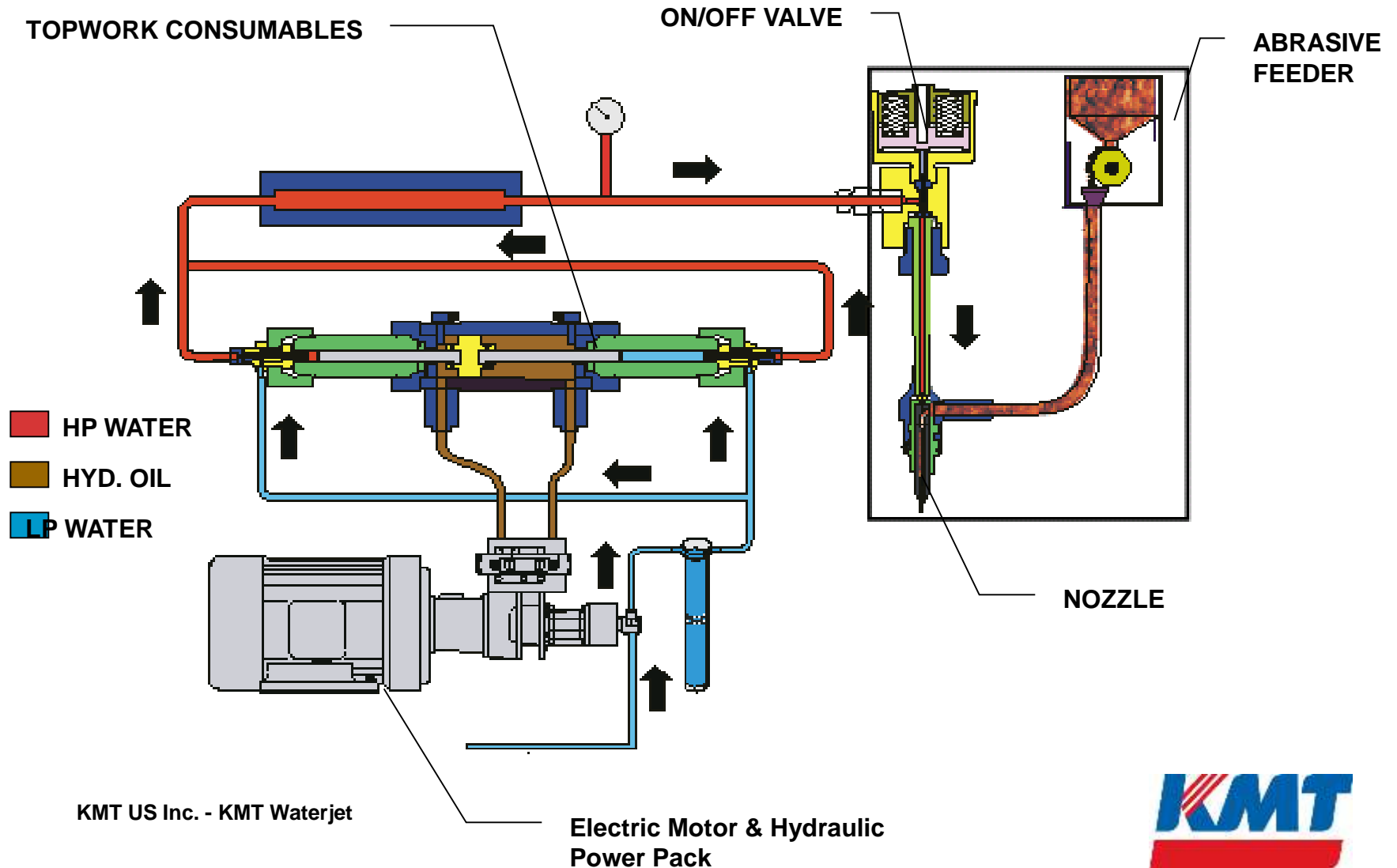
O que são 50HP?

- 50 HP é a potência do motor elétrico. Uma Bomba com motor de 50HP, pode gerar no máximo ,um volume de água de **1 galão por minuto = 3,78 litros por minuto;**
- A potência da Bomba, determina a força, número de cabeçotes (orifícios) e seus respectivos tamanhos.

Geração de Energia?

- A água movimentada através da Bomba é comprimida através do “Orifício”, o qual, gera o Jato D’água de alta-pressão a uma velocidade entre Mach 2 or Mach 3 (de 2 a 3 vezes a velocidade do som).

Corte com Jato D'água Abrasivo



Potência da bomba e quantidade de orifícios

55.000 psi				
Orifício	30 HP	50 HP	75 HP	100 HP
0.007" 0,18mm	2	4	6	8
0.010" 0,25 mm	1	2	3	4
0.014" 0,35mm	-	1	1	2

Vantagens do corte a Jato d'água

Porquê Corte a Jato d'água?

■ Processo de corte a Frio

- Não afeta termicamente os materiais
- Não causa alteração das propriedades mecânicas nos materiais
- Não amolece nem derrete
- Não gera fumaça , ecologicamente correto

Porquê Corte a Jato d'água?

- Não necessita de ferramentas especiais e o setup é rápido;
- Mínima quantidade de rebarbas e máxima utilização de material;
- Excelente para protótipos e rápida programação;
- Mínimo ou sem rugosidade e qualidade de acabamento da superfície

Porquê Corte a Jato d'água?

- Processo versátil e flexível

- Corta metais raros como Titânio ;
- Materiais altamente refletivos, polidos e condutores térmicos como Alumínio, Latão, Cobre e Aço galvanizado

Liga de Titânio...



KMT US Inc. - KMT Waterjet



Latão...Aço inoxidável...Alumínio...



Porquê Corte a Jato d'água?

- Processo versátil e flexível
- **Mármore , Granito , Vidro ,Pisos e Azuleijos ;**
 - Fiberglass, compostos e seus laminados;
 - Etc....

Granitos, Mármores , Vidros



Parâmetros de Corte para Jato D'água

Parâmetros chave?

- Pressão de trabalho
- Velocidade de movimento do cabeçote
- Abrasivo: Vazão, tipo e tamanho ;
- Altura do bico ao material ;

Fatos: Tolerâncias do corte a Jato D'água?

- **Inclinação (Taper)** é melhor controlada em materiais espessos ;
- Tolerâncias usuais são de, +/- (0,080mm = 0.003”) p/ mais;
- **Tolerâncias exigentes** são caras para se manter;
- Crítico: **Mobilidade** do equipamento

Acabamento



Rugoso



Medio



Fino



Extra Fino

- Melhor acabamento é função direta da velocidade, pressão, diâmetro do tubo de corte e vazão de abrasivo;
- Estrias sempre são notáveis no sentido do movimento;

Fatos sobre o Corte a Jato D'água?

- A melhor razão de corte não é a máxima razão de corte ;
- Geralmente, o corte a jato d'água é empírico;
- É um processo sujo e agressivo ;

Jato D'água x Outros processos de corte

	J.D'água	Fio	Laser	Plasma	Gas
Espessura	+	++	-	++	++
Razão de corte	-	--	++	++	+
Acabamento	++	++	+	-	--
Danos Térmicos	++	++	-	-	--
Segurança Ambiental	++	--	--	--	--
Diversidade de Materiais	++	-	+	--	--
Operação Secundária	+	++	+	-	--
Custo Operacional	-	+	-	+	++
Investimento	100%	60%	200%	80%	40%

Motorização das Mesas de Corte

Mesas XY : Tipos e Precisão

- Correea +/- (0,25mm = 0.010")
- Coroe-e-Pinhão +/- (0,13mm = 0.005")
- Bola e Fuso +/- (0,08mm = 0.003")
- Linear Drives +/- 0,05mm
(Tecnologia de Precisão de Alta-Velocidade)

Controladores / Painéis

- Dedicados
- Allen Bradley, Fanuc, Mitsubishi, Num....
 - Caros, arquitetura fechada (US\$ 40 a 50 mil) ;

- PC
 - Burnny , Lantec, **TECTRONIX**
 - Arquitetura aberta e baratos (US\$ 10 a 20 mil) ;
 - Mais comum entre os Integradores

Precisão de Movimento

■ Precisão de posicionamento

- Por mm ou eixo ;
- Linear por eixo simples ;
- Dinâmico por dois eixos

■ Repetibilidade

■ Tolerancia aplicada a peça acabada

Mesa com mobilidade nos eixos XY



KMT US Inc. - KMT Waterjet



Mesa com mobilidade dos eixos XYZ



Viabilidade e questões sobre o corte a jato d'água

Análise de Viabilidade - Perguntas

- Corte com água pura ou com abrasivo? ■ Peças Grandes x Pequenas ;
- Método de corte atual ou concorrente ; ■ Empilhamento de material ;
- Justificativas do Porquê corte com Jato d'água ■ Carga / Descarga de material ;
- Operações primárias e secundárias ; ■ Produção contínua ou intermitente
- Tempo de ciclo ; ■ Quantidade de turnos ;
- Método de programação ;

Análise de Viabilidade - Perguntas

- Potência X quantidade de cabeçotes de corte ;
- Localização da bomba ;
- Qualidade da Água ;
- Compatibilidade com abrasivo
- Sistema fechado de água ;
- Tolerância da peça ;
- Tamanho das placas ;
- Tanque / tipo de mesa ;
- Granulometria do Abrasivo ;
- Layout do sistema

Limitações de aplicação e Considerações práticas

- Velocidade em linha
- Manuseio e abastecimento de Material
- Automação
- Umidade
- Migração de Abrasivo
- Manchas
- Extrusão
- Fundidos
- Wafers e compensados
- Ceramicas & temperas
- Rugosidade
- Adesão microscópica de abrasivo

Aplicações NÃO - realizáveis



- Estrudados
- Materiais não homogêneos / camadas
- Vidro Temperado
- Tubos



Qualidade da Água Fornecida

Qualidade da Água - Padrões

Características (mg/l)	Mínimo	Regular	Ótimo
Alcalinidade	50	25	10
Cálcio - Ca	25	5	0.5
Ferro - Fe	0.2	0.1	0.01
Magnésio – Mg	0.5	0.1	0.1
Manganês - Mn	0.1	0.1	0.1
pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Sílica - SiO	15	10	1
Teor de Sólidos Totais (TDS)	200	100	5
Carbonato de Cálcio - CaCO ₃	25	15	1