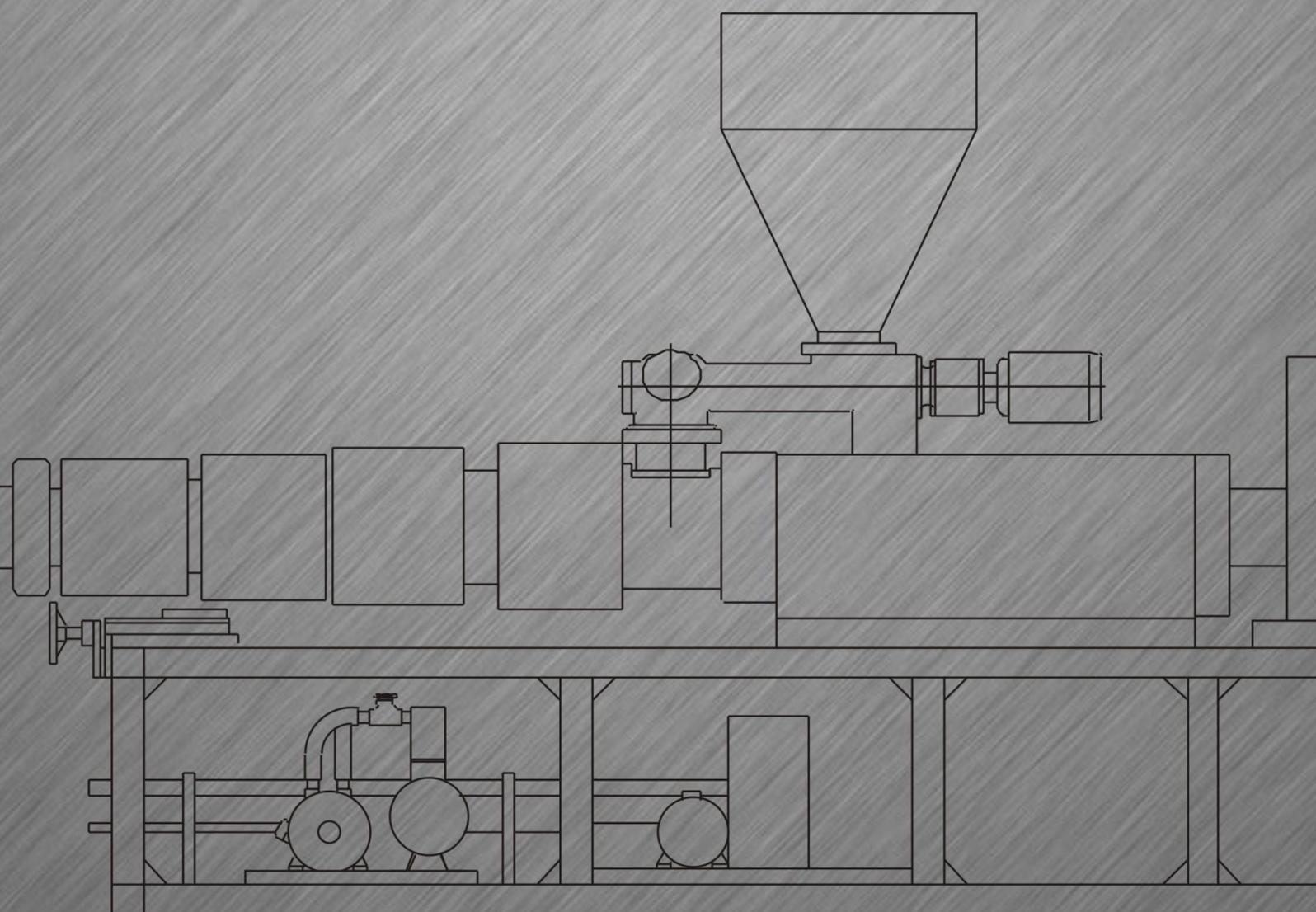


LINHA DE PRODUÇÃO - TELHAS DE PVC

Manual de Instruções



CERTIFICADO DE GARANTIA

DATA DA VENDA: ____/____/____

REVENDA / VENDEDOR

NOME

CARIMBO E ASSINATURA

CLIENTE

NOME

TELEFONE

ENDEREÇO

PRODUTO ADQUIRIDO

MODELO

DATA DE FABRICAÇÃO

NÚMERO DE SÉRIE

IMPORTANTE

Solicitações de garantia somente poderão ser atendidas mediante apresentação deste certificado devidamente preenchido no ato da instalação técnica.

TERMO DE ENTREGA TÉCNICA

DATA DA ENTREGA: ____/____/____

TÉCNICO / REPRESENTANTE DA ENTREGA

NOME

CLIENTE

NOME

TELEFONE

ENDEREÇO

PRODUTO ADQUIRIDO

MODELO

DATA DE FABRICAÇÃO

NÚMERO DE SÉRIE

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Declaramos que a linha de produção em referência neste termo está sendo entregue em perfeitas condições de uso e com as devidas regulagens, acompanhada do respectivo manual de instruções / catálogo de peças.

_____, ____/____/____

Local

Data

Assinatura do cliente_____
Assinatura do técnico

Prezado cliente,

A POLYTECH MACHINERY se sente honrada em ter sua empresa como cliente e, desde já, agradece pela confiança depositada em nosso produto.

Ao adquirir esta linha de produção, tenha em mente que a mesma foi elaborada segundo rigorosos padrões de qualidade, visando atender suas expectativas em termos de durabilidade e produtividade.

Antes de dar início à instalação das máquinas, solicitamos a atenta leitura deste manual. Siga todas as advertências e instruções marcadas nos equipamentos e guarde este documento para futuras consultas.

Em caso de dúvidas, entre em contato imediatamente com nosso departamento técnico.

A correta utilização de nosso produto e a rigorosa observância de todos os procedimentos constantes neste manual são fatores indispensáveis para a manutenção da garantia prevista.

Agradecemos pela atenção e desejamos uma excelente produtividade.

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES GERAIS	7
1.1 - INTRODUÇÃO	8
1.2 – GARANTIA.....	8
1.3 – CONDIÇÕES GERAIS DE MONTAGEM.....	10
1.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.....	10
1.5 – NORMAS DE SEGURANÇA	11
1.6 – PERIGOS NO AMBIENTE DE PRODUÇÃO	12
2. MÁQUINAS E PERIFÉRICOS	13
2.1 – DESCRIÇÃO GERAL.....	14
2.2 – MISTURADORA	15
2.2.1 – Funcionamento	16
2.2.2 – Características	16
2.2.3 – Especificações Técnicas.....	17
2.3 – EXTRUSORA	18
2.3.1 – Funcionamento	19
2.3.2 – Composição	19
2.4 – FLAT DIE.....	20
2.4.1 – Funcionamento	20
2.4.2 – Especificações Técnicas.....	21
2.5 – CONFORMADORA.....	21
2.5.1 – Especificações Técnicas.....	22
2.6 – UNIDADES DE CORTE.....	23
2.6.1 – Especificações Técnicas.....	23
2.7 – EMPILHADOR.....	24
3. QUADRO DE COMANDO (PLC)	25
3.1 – INFORMAÇÕES GERAIS.....	26
3.2 – MENU FIXO	26
3.2.1 – Teclas funcionais	27
3.3 – MENU INICIAL.....	28
3.3.1 – Teclas de operação.....	28
3.4 – MENU DE MONITORAMENTO	29

3.5 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE TEMPERATURA 1.....	30
3.6 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE TEMPERATURA 2.....	31
3.7 – MENU DE ALARME DA EXTRUSORA	32
3.8 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS	33
4.REGULAGENS E PARTIDA.....	35
4.1 – PREPARAÇÃO.....	36
4.2 – PARTIDA.....	36
4.2.1 – Cuidados específicos	37
4.3 – OPERAÇÃO.....	37
4.4 – DESLIGAMENTO.....	38
4.5 – RECOMENDAÇÕES.....	38
4.5.1 – Extrusora	38
4.5.2 – Flat Die.....	39
4.5.3 – Quadros Elétricos	39
5.LUBRIFICAÇÃO E LIMPEZA.....	40
5.1 – LUBRIFICAÇÃO DO REDUTOR	41
5.1.1 – Limpeza do filtro de óleo.....	41
5.2 – LIMPEZA.....	41

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 - INTRODUÇÃO

Este manual é dirigido a operadores especializados e tem como objetivo fornecer orientação para a instalação dos equipamentos que compõem a linha de produção de telhas de PVC.

Entre outras questões, este documento irá abordar os seguintes itens:

- Procedimentos para instalação das máquinas e periféricos;
- Regulagens em fase inicial;
- Manutenção dos componentes;
- Peças e elementos de reposição;
- Normas de segurança.

ATENÇÃO:

Antes de iniciar a instalação das máquinas é obrigatória a leitura e compreensão deste manual. Todos os procedimentos descritos nesta publicação devem ser seguidos rigorosamente e as máquinas só devem ser operadas por pessoal qualificado. Esta advertência tem por finalidade assegurar a integridade física dos operadores, garantir a qualidade da produção e preservar a vida útil dos equipamentos.

Deverão ter acesso a este manual:

- Encarregados diretos, responsáveis pela operação das máquinas;
- Encarregados de manutenção (elétrica, mecânica, etc.);
- Técnicos qualificados para reparos extraordinários.

1.2 – GARANTIA

A POLYTECH MACHINERY garante os produtos constantes nesta linha de produção por um período de 12 (doze) meses para efeitos de concessão de assistência técnica sem custos de mão-de-obra. A garantia das peças é de 6 (seis) meses, com exceção de canhão e rosca, cuja garantia é de 3 (três) meses, para atividades envolvendo compostos com até 100 partes de carbonato de cálcio. Em todos os casos, os prazos são definidos a partir da data de instalação técnica.

São condições obrigatórias para a concessão de garantia:

- Apresentação do Certificado de Garantia preenchido no ato da compra;
- Comprovação de instalação dos equipamentos por técnicos da POLYTECH MACHINERY;
- Utilização correta dos equipamentos, conforme manual de instruções.

Assistência Técnica

Durante o período de garantia, o cliente poderá recorrer ao serviço de pós-venda da POLYTECH MACHINERY para obter orientações ou solicitar apoio técnico, sempre que encontrar dificuldades em solucionar problemas que possam ocorrer.

Para isso, poderá utilizar os seguintes canais:

Email:

Telefone:

Fax:

Reposição de Peças

A substituição de peças somente deverá ser feita utilizando componentes originais POLYTECH MACHINERY, as quais, além de preservarem o direito de garantia, não comprometem o correto funcionamento das máquinas.

A solicitação de componentes poderá ser efetuada em nosso departamento de peças, por meio dos seguintes contatos:

Email:

Telefone:

Fax:

Observações:

- a) A garantia cobre exclusivamente defeitos materiais ou de fabricação;
- b) Embora a mão-de-obra seja gratuita, despesas como traslado, hospedagem e alimentação dos técnicos são de responsabilidade do cliente;
- c) A garantia tornar-se-á nula quando for constatado que o defeito originou-se por utilização inadequada das máquinas, inobservância das instruções ou inexperiência do(s) operador(es);
- d) Serão excluídos da garantia componentes que sofrerem reparos por pessoal não autorizado pela POLYTECH MACHINERY ou que apresentarem defeitos decorrentes da aplicação indevida de peças não genuínas;
- e) Em hipótese alguma os defeitos materiais ou de fabricação constituirão motivo para rescisão do contrato de compra e venda.

1.3 – CONDIÇÕES GERAIS DE MONTAGEM

A instalação do conjunto de máquinas que compreende esta linha de produção requer uma prévia preparação do local por parte do comprador, a fim de assegurar que as condições elétricas, hidráulicas e estruturais estejam adequadas, antes da visita do técnico da POLYTECH MACHINERY. Estes procedimentos visam prevenir danos aos equipamentos, evitar atrasos no cronograma de montagem e custos excedentes e eliminar riscos ergonômicos para os operadores.

Antes da chegada de nossos técnicos, é essencial que:

- Instalações estejam finalizadas, não havendo qualquer movimentação de obras civis;
- Movimentações de máquinas e equipamentos estejam concluídas;
- Aspectos de segurança estejam de acordo com a legislação vigente;
- Maquinário esteja no local de montagem;
- Tubulação de água e sistema de refrigeração estejam prontos, assim como estejam disponíveis no local iluminação e ar comprimido em quantidades adequadas;
- Piso no local de instalação tenha resistência mínima de 2.000 kg/m² e desnível máximo de 2 mm/m. Caso o desnível seja maior, o comprador deverá providenciar calços com chapa de aço e a movimentação das máquinas para esse nivelamento será de sua responsabilidade.

1.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE MONTAGEM E OPERAÇÃO

A instalação e operação dos equipamentos requer as seguintes condições específicas:

- Local com área adequada às dimensões das máquinas, com espaço suficiente no entorno, a fim de permitir manobras e acesso aos componentes em casos de desmontagem;
- Temperatura local entre 15°C e 35°C e umidade do ar máxima de 80%.
- Água do sistema de arrefecimento deve ter temperatura máxima de 20°C, dureza entre 5 e 10°F (50 a 100 ppm CaCO₃) e pH de 7 a 8. Esta água deve ser preferencialmente filtrada em filtro de malha com espessura de 0,5 a 1,0 mm;
- Iluminação mínima no local de operação deve ser de 600 Lux, de forma a permitir boa visualização dos painéis de controle, equipamentos e dispositivos de emergência;
- Nível de ruídos deve estar em torno dos 90 db(A);
- Vibrações durante a operação não devem exceder 4.5mm/s. Recomenda-se a utilização de sistema de amortecimento Vibra-stop;

- Local não deverá conter impurezas que possam contaminar a matéria-prima ou serem succionadas pelos sistemas de refrigeração dos motores e quadros elétricos.
- Sistema de ar comprimido deve ter pressão de trabalho de 4 a 6 bar.

**ATENÇÃO:**

- **Materiais inflamáveis como resíduos de PVC, solventes e óleos devem ser regularmente removidos da superfície dos equipamentos;**
- **Ruídos excessivos podem indicar problemas mecânicos, como falta de óleo nos motores. Se o problema não puder ser facilmente solucionado, solicite apoio do serviço de assistência técnica;**
- **Vibrações nos equipamentos além do especificado neste manual sinalizam anomalias. Neste caso, os equipamentos devem ser imediatamente desligados e o serviço de assistência técnica deve ser contactado.**

1.5 – NORMAS DE SEGURANÇA

No que se refere à segurança, compete aos operadores de produção:

- Utilizarem os equipamentos de proteção individual (EPIs) designados para cada função;
- Utilizarem corretamente equipamentos e ferramentas de acordo com treinamento recebido e informar à supervisão de área qualquer anomalia verificada;
- Não efetuarem por conta própria operações que estejam fora de suas competências;
- Certificarem-se de que efetuaram a leitura integral deste manual e de que compreendem bem o funcionamento dos equipamentos antes de iniciarem qualquer operação.

**ATENÇÃO:**

- **As máquinas só devem ser utilizadas por operadores após receberem treinamento técnico no local e terem efetuado a leitura integral deste manual;**
- **No local de trabalho é proibido o acesso de pessoas que não estejam envolvidos no processo produtivo, de modo a evitar acidentes por falta de conhecimento técnico específico.**

ADVERTÊNCIA:

Substituições e alterações não autorizadas de quaisquer componentes das máquinas representam perigo à segurança e eximem a POLYTECH MACHINERY de qualquer responsabilidade.

1.6 – PERIGOS NO AMBIENTE DE PRODUÇÃO

Durante a operação dos equipamentos, os trabalhadores devem estar atentos aos seguintes perigos:

- Acúmulo de gases prejudiciais no ambiente, caso o sistema de exaustão seja inexistente ou ineficaz;
- Presença de resíduos no solo (óleo, matéria-prima, etc), que podem ocasionar derrapagens;
- Queda do funil da extrusora, caso o mesmo não esteja bem fixado;
- Queda de sacos de materiais, que podem provocar esmagamentos;
- Risco de corte e arraste provocados pelo limitador de torque e pelos eixos de saída da extrusora;
- Perigo de queimadura, que pode ser ocasionado pelas resistências do canhão e pela água do sistema de arrefecimento;
- Risco de esmagamento na conformadora;
- Risco de corte nas unidades de corte por lâmina ou serras.

A fim de minimizar os riscos no ambiente produtivo e evitar acidentes, as unidades mais propensas a provocar esmagamentos são protegidas por carenagens. Além disso, o canhão da extrusora recebe proteção para reduzir a dissipação de calor em suas paredes externas, de modo a prevenir queimaduras.

2.MÁQUINAS E PERIFÉRICOS

2.1 – DESCRIÇÃO GERAL

Esta linha de produção de telhas de PVC é composta pelos seguintes equipamentos:

- Misturadora;
- Extrusora;
- Flat Die;
- Conformadora;
- Unidades de corte;
- Empilhador.

De modo simplificado, o processo produtivo pode ser descrito como a extrusão da matéria-prima, a chegada ao flat e saída em forma de chapa uniforme, a moldagem no padrão da conformadora instalada e o corte no tamanho configurado.

Além das máquinas que compõem a linha principal, existem ainda outros equipamentos secundários e opcionais que colaboram para otimizar a produtividade:

- Trituradora;
- Pulverizadora;
- Carregadora;
- Texturizadora;
- Colorizadora.

Considerando que a produção de telhas de PVC gera um grande número de resíduos, resultante sobretudo das aparas laterais durante o corte, a trituração e pulverização permitem o retorno da totalidade deste material à extrusora, evitando desperdícios.

A carregadora, por sua vez, dispensa etapas de carregamento manual dos silos, efetuando este trabalho de forma automática e, portanto, economizando tempo.

A texturizadora integra o conjunto de rolos situados entre o flat die e a conformadora, responsáveis pela condução e nivelamento da chapa de PVC antes do processo de moldagem. Esta linha de produção é composta por um conjunto de rolos lisos, mas, a pedido do cliente no momento da encomenda, um deles poderá ser substituído por rolo texturizado, que confere às telhas um acabamento diferenciado, além de reduzir os reflexos provenientes da superfície lisa do PVC.

De modo também opcional, poderá ser adquirida uma unidade de colorização da mistura de PVC durante o processo de extrusão, que irá conferir diferentes tonalidades às telhas produzidas, conforme necessidade do cliente.

A seguir, serão abordados individualmente todos os componentes presentes nesta linha de produção.

2.2 – MISTURADORA

A primeira etapa do processo produtivo consiste na preparação das matérias-primas. Uma proporção definida¹ de resina de PVC, CaCO₃ (carbonato de cálcio) e aditivos² é adicionada à misturadora, de forma a se obter um composto de PVC ideal para a fase de extrusão.

¹ A proporção está sujeita a variações em função da qualidade das matérias-primas obtidas no mercado local. Testes deverão ser realizados para definir a mistura mais eficiente e cujo produto final esteja em conformidade com as normas brasileiras.

² Os principais aditivos utilizados são: dióxido de titânio, ácido esteárico, CPE, Dioctil Ftalato (Dop) e resinas acrílicas (PMMA ou ASA).

A alimentação da misturadora pode ser realizada de forma manual ou automatizada, com o auxílio de um sistema de carregamento opcional. De qualquer forma, é possível programar na própria misturadora os tempos de carregamento e descarregamento dos componentes, assim como programar o tempo das etapas de mistura.



Figura 1 - Misturadora vertical SRL-Z

2.2.1 – Funcionamento

Inicialmente deverá ser introduzida na misturadora a resina de PVC. O movimento da hélice no interior do equipamento elevará a temperatura desta resina a 90°C. Neste momento, deve-se adicionar o carbonato de cálcio e outros aditivos, aguardando até que a mistura atinja uma temperatura de 120°C para então descarregá-la e resfriá-la na resfriadora. Após a redução da temperatura, o composto estará apto a ser ensacado ou descarregado diretamente no silo da extrusora.

2.2.2 – Características

A) Misturadora

- Estrutura em aço inoxidável de 6mm;
- Vedação dupla entre o recipiente e a tampa;
- Eixo principal constituído de Cr 40, com dureza de 250-280 HB e rolamento ZWZ G5, que preservam a vida útil do equipamento em altas rotações;
- Lâmina produzida em forte liga de Cromo modificado;
- Válvula de descarga com êmbolo do tipo comporta. Superfície interna da comporta rente à parede interna do recipiente, com cobertura de todos os ângulos e vedação axial;
- Preciso aferidor de temperatura localizado na superfície do recipiente, o qual está em contato direto com o material;
- Tampa superior com sistema de desgaseificação que elimina o vapor d'água no processo de mistura com aquecimento.

B) Resfriadora

- Estrutura vertical em aço inoxidável de 6mm;
- Grande volume e boa capacidade de resfriamento;
- Válvula de descarga com êmbolo do tipo comporta. Superfície interna da comporta rente à parede interna do recipiente, com cobertura de todos os ângulos e vedação axial;
- Preciso aferidor de temperatura localizado na superfície do recipiente, o qual está em contato direto com o material;
- Lâmina em formato de parafuso, com grande ângulo de inclinação, que obriga o material a subir ao longo da parede interior do recipiente e cair pelos canais de arrefecimento;
- Arrefecimento uniforme e de alta velocidade;
- Tampa superior com sistema de desgaseificação que elimina o vapor d'água no processo de mistura.

	Misturadora	Resfriadora
Capacidade total (L)	800	2000
Motor elétrico (kW)	83 / 110	22
Velocidade máxima da lâmina (rpm)	370/ 740	50
Tempo de mistura por lote (min.)	8~12	
Temperatura do material (°C)	≤120	≤45
Método de aquecimento/resfriamento	Auto fricção	Água
Método de descarga	Descarga pneumática	
Produção máxima (Kg/hr)	1300	
Material básico: aço inox		

Carregadora	Potência do motor: 2.2kW
	Capacidade: 1000 Kg/h
	Altura: 3m
	Espessura da caixa: 1.5mm
	Composição dos materiais: aço inoxidável

2.2.3 – Especificações Técnicas

Matéria-Prima e Produto Final

Matéria-prima e formulação	Resina de PVC, CaCO ₃ e aditivos
Produto final e produção	1300kg/hr (conforme proporção de CaCO ₃)
Descrição do produto final	Composto de PVC

Condições de Trabalho

Área	Dimensões (M*M*M): 5.2 (L)×3.2(W) ×4.5(H) Guindaste: para posicionamento das máquinas
Temperatura	≤40°C
Energia elétrica	3 fases, 380 V, 60 Hz
Cabos elétricos	Cabos elétricos da fonte de energia até a cabine de comando da linha de produção e todos os cabos da cabine até cada equipamento.
Refrigeração da água	Suprir equipamentos e tanque.
Óleo de lubrificação	Exxon Mobile
Compressor	Necessário

Consumo de energia

Instalação elétrica	132 KW
Refrigeração da água	$\leq 20^{\circ}\text{C}$, $\geq 0.3\text{Mpa}$, $\sim 12\text{ m}^3/\text{hr}$
Compressor de ar	$0.3\text{m}^3/\text{min}$, $> 0.5\text{Mpa}$
Operação	1 pessoa

2.3 – EXTRUSORA

A extrusora, responsável pela transformação da matéria-prima na segunda etapa do processo produtivo, é composta por uma base na qual estão fixados o motor, o redutor, o separador e o canhão. Complementam a máquina um painel elétrico, um sistema de refrigeração dos barris e dosadores volumétricos / gravimétricos.

O motor de 35 kW une-se ao redutor e este último liga-se à estrutura do canhão. Os barris são unidos entre si por parafusos ou tirantes específicos para suportar as pressões geradas em seu interior.

A temperatura é distribuída uniformemente no interior dos barris, por meio da atuação de resistências elétricas em conjunto com um sistema de resfriamento por circulação de água descalcificada. O controle da temperatura é efetuado pelo painel de comando da máquina.

Figura 2 - Extrusora cônica de dupla rosca



2.3.1 – Funcionamento

Durante o processo de extrusão, o material carregado na máquina pelo funil, em forma de grânulos ou pó, é aquecido e misturado por meio de fricção e calor, à medida que avança ao longo dos barris. A ação de roscas que giram no interior destes barris gera a pressão necessária para que o fluido seja homogeneizado e comprimido, de modo que saia pelo bico de injeção em direção ao flat.

2.3.2 – Composição

A estrutura padrão da extrusora envolve os seguintes componentes:

- Sistema motriz;
- Canhão ou cilindro;
- Roscas;
- Sistema de aquecimento e arrefecimento.

A) Sistema motriz

A movimentação das roscas no interior do canhão é feita pela ação do redutor, o qual é acionado pelo motor. Portanto, regula-se a velocidade das roscas através do motor, com auxílio de um tacômetro e amperímetro.

B) Canhão ou cilindro

O canhão, constituído por unidades segmentadas denominadas barris, é a estrutura na qual estão alojadas as roscas. É fabricado em aço especiais de elevada resistência à abrasão e às altas temperaturas, já que o material processado é constantemente friccionado em sua superfície.

C) Roscas

Consistem no principal elemento da extrusora, tendo como função misturar de forma homogênea o material, amolecer e reduzir sua viscosidade e conduzi-lo para o flat die. São constituídas de liga de aço com excelente resistência a elevadas temperaturas, corrosão, torsão e flexão. As roscas desta linha de produção são do tipo cônica e foram cuidadosamente selecionadas após várias etapas de pesquisa e testes, configurando-se como a opção mais eficaz para alta produtividade no segmento de telhas de PVC.

D) Sistema de aquecimento e arrefecimento

Resistências elétricas, distribuídas ao longo do canhão, configuram zonas de aquecimento, permitindo um perfeito controle da temperatura de processamento. Este controle é realizado em conjunto com um sistema de arrefecimento à base de água, que também percorre longitudinalmente o cilindro. Sensores de temperatura localizados no centro de cada zona complementam estes sistemas.

2.4 – FLAT DIE

O flat die ou matriz plana, consiste em uma estrutura construída em aço resistente a empenamentos, destinada a laminar o composto de PVC que sai da extrusora. O ajuste da espessura da lâmina (chapa) de PVC é feito por meio da configuração de abertura dos “lábios” do flat.



Figura 3 - Flat Die

2.4.1 – Funcionamento

O material aquecido na extrusora é injetado diretamente no flat die, percorrendo dentro deste algumas seções até que atinja o formato de lâmina:

- Canal de distribuição;
- Seção de estrangulamento;
- Câmara de relaxamento;
- Lábios.

A) Canal de distribuição

Trata-se de um canal profundo cuja função é, desde a entrada, distribuir o composto de PVC ao longo da largura do flat.

B) Seção de estrangulamento

Com pequena espessura, promove o afinamento do composto, gerando um fluxo uniforme e uma distribuição homogênea na largura.

C) Câmara de relaxamento

Localizada imediatamente após a seção de estrangulamento, consiste em uma seção mais espessa, que auxilia na redução da velocidade de fluxo do composto.

D) Lábios

Localizados no final do flat die, são estruturas ajustáveis que definem a espessura da lâmina de PVC.

2.4.2 – Especificações Técnicas**Molde plano**

Material	Aço (5CrNiMo)
Largura dos lábios	1200 mm
Ajuste de espessura	1.0 – 4.0 mm
Largura final do produto	920 mm
Espessura final do produto	1.0 – 3.0 mm
Poder calorífico de cada zona	5 kW x 7 conjuntos
Método de entrada do material	Abertura central

Distribuidor de fluxo

Material	Aço P20
Composição da estrutura	AB ou A/B/A
Potência de aquecimento	5 kW
Material do aquecedor	Aço inoxidável

2.5 – CONFORMADORA

A conformadora consiste em uma estrutura com sistema giratório de moldes que, ao se sobreporem à lâmina de PVC recém saída do flat die, portanto em estado flexível, confere a esta o formato da telha em questão (ondulada, trapezoidal ou colonial, por exemplo).

As conformadoras disponíveis nesta linha de produção possuem dimensões para fabricação de telhas de PVC com 88cm de largura (modelo colonial) e 92cm de largura (onduladas e trapezoidais).



Figura 4 - Conformadora de telhas coloniais

2.5.1 – Especificações Técnicas

Conformadora para telhas onduladas

Comprimento	5 m
Largura	1,4 m
Alcance	Aproxim. 400 mm
Potência do motor	0.75 kW

Conformadora para telhas trapezoidais

Material	Aço, com banho de cromo e revestimento
Consumo de água para resfriamento	3 tons/hora
Espessura do banho de cromo	0.04 mm; grau de acabamento 0.8
Comprimento	800 mm
Largura	1050 mm
Sistema de movimentação do molde	Pneumático
Quantidade de cilindros	4 conjuntos
Método de ajuste fino	Manual

Conformadora para telhas coloniais

Material	Liga de alumínio
Quantidade de módulos	16 conjuntos (32 partes)
Velocidade	0-3 m/min
Potência de arraste	50 kN
Potência do motor	5.5 kW
Controle de inversão de frequência	Fuji

Método de arrefecimento	Ventilador (8 conjuntos de 0.55 kW)
Conexão de gás externa	0.67 m³/min
Pressão de exaustão	0.7 MPa
Alcance	Aprox. 750 mm
Potência do motor	0.18 kW

Após a moldagem e arrefecimento, as telhas seguem já em estado rígido para as unidades de corte.

2.6 – UNIDADES DE CORTE

As unidades de corte compreendem duas estruturas dotadas de lâminas ou serras, responsáveis pelas aparas laterais e pelo corte das telhas no comprimento desejado. Possuem acionamento pneumático e realizam cortes precisos, conferindo excelente acabamento às peças.

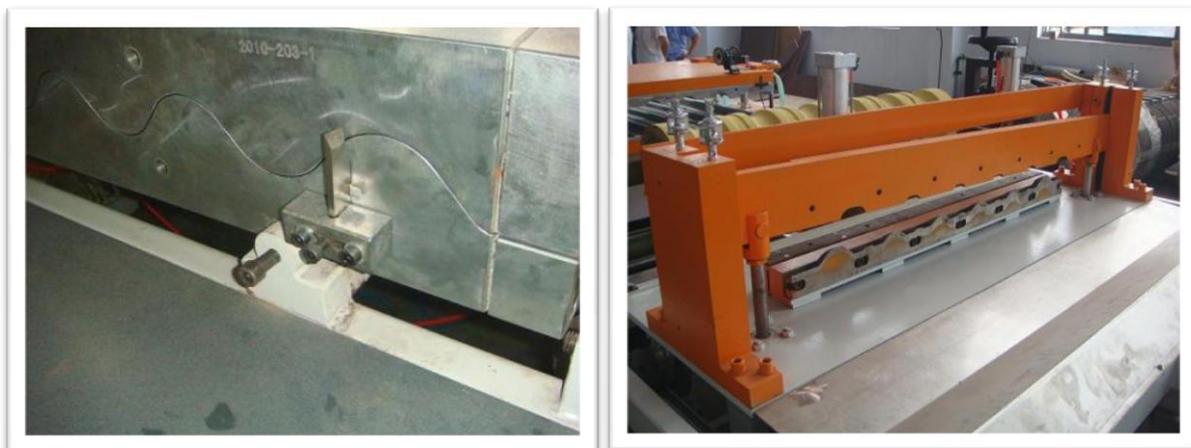


Figura 5 - Unidades de corte

2.6.1 – Especificações Técnicas

Unidade de corte de telhas onduladas e trapezoidais

Material	Cr12
Método de corte	Lâminas
Comprimento de corte	Ajustável
Dureza do cortador	HRC 55-58

Unidade de corte de telhas coloniais

Método de corte	Serras
------------------------	---------------

Potência do motor	1.5 kW
Tipo de controle	Pneumático. Sistema equipado com localizador ajustável, que assegura a precisão da localização de cada corte.

2.7 – EMPILHADOR

Consiste em uma estrutura metálica fabricada em aço inoxidável, com comprimento de 6000 mm, posicionada imediatamente após a unidade de corte, que tem por objetivo sustentar e acumular as telhas prontas até o processo de remoção manual pelos operários.



Figura 6 - Empilhador

3.QUADRO DE COMANDO (PLC)

3.1 – INFORMAÇÕES GERAIS

O quadro de comando ou painel de controle foi projetado pela Siemens especialmente para esta linha de produção com sistema de extrusão por dupla rosca cônica. Dotado de alta tecnologia, este sistema conta com uma interface amigável e de fácil operação, que permite controlar o processo produtivo por meio do ajuste de apenas alguns parâmetros.

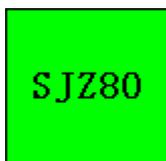
3.2 – MENU FIXO



Este menu, presente em todas as telas de operação, permite a verificação da velocidade da extrusora e do alimentador, da corrente, do estado de funcionamento da bomba de vácuo e de óleo e dos motores da extrusora e do alimentador.

ATENÇÃO:

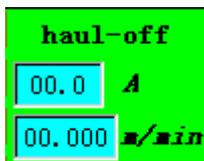
Em caso de alarme, pressione imediatamente o botão de emergência.



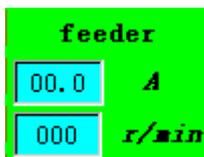
Modelo do equipamento.



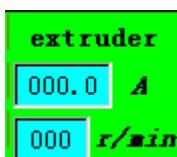
Pressão no interior da extrusora.



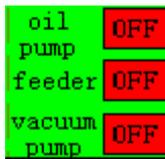
Corrente e velocidade do haul-off.



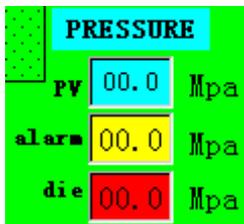
Corrente do motor do alimentador e velocidade de arraste.



Corrente da extrusora e velocidade das roscas.



Estado de funcionamento da bomba de óleo, do motor do alimentador, e da bomba de vácuo.



Azul: pressão real

Amarelo: ajuste da pressão de alarme da extrusora

Vermelho: ajuste da pressão de parada da extrusora



Indicador de alarme. Quando houver alarme, este sinal ficará vermelho. Após a resolução do problema, pressione o botão de restauração.



Indicador de emergência. Ao pressionar este botão, o mesmo ficará vermelho.



Indicador do estado da extrusora. O estado atual é o de parada. Ao pressionar este botão, o mesmo ficará verde.



Bloqueio do arranque do motor. Quando a temperatura for menor que a temperatura de partida, o bloqueio será acionado e a extrusora não poderá iniciar.

3.2.1 – Teclas funcionais



Avançar para o próximo menu.



Acessar menu de alarme.



Acessar menu geral.



Acessar menu de ajuste de parâmetros.

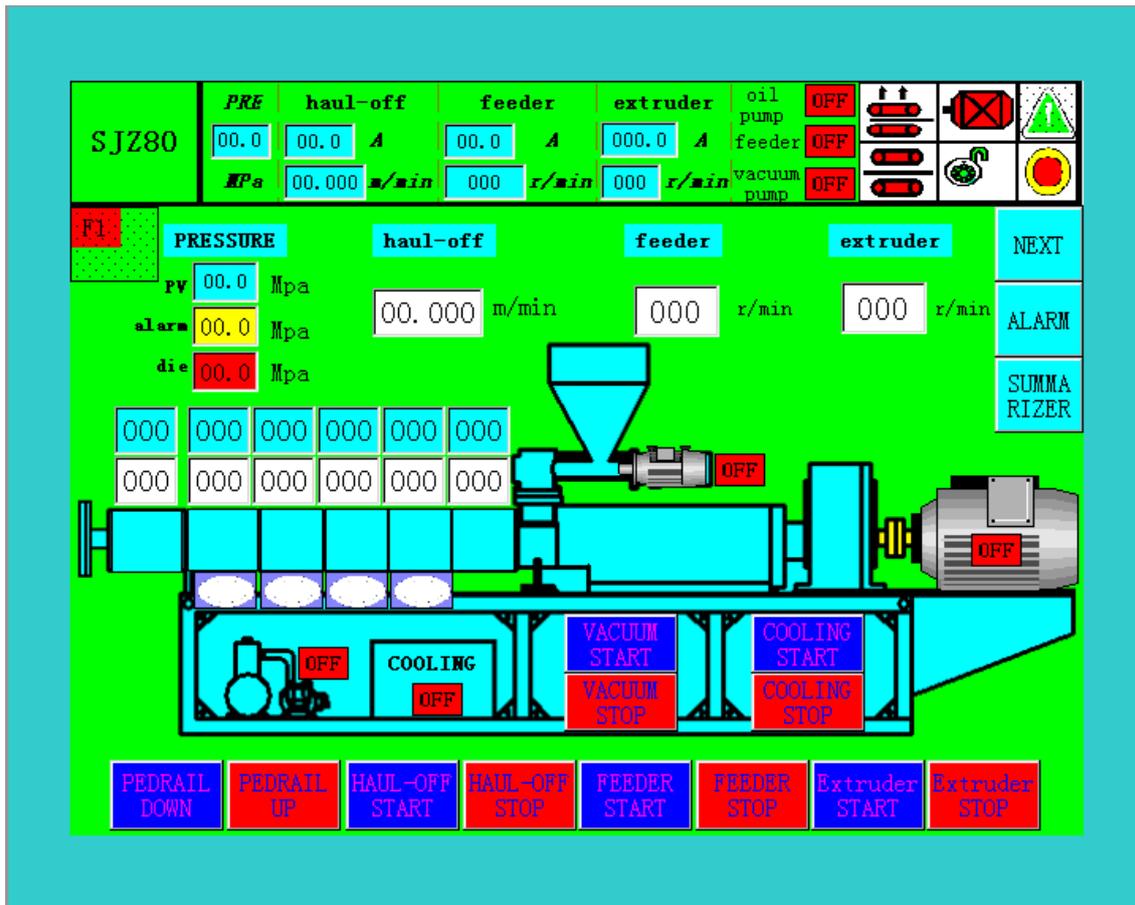


Acessar menu principal.



Retornar ao último menu.

3.3 – MENU INICIAL



Este é o primeiro menu apresentado quando o sistema é iniciado. Por meio dele é possível verificar estados diversos, como aquecimento e arrefecimento, além de definir a temperatura dos barris e a velocidade do motor do alimentador. Também é possível configurar a partida e a parada da bomba de vácuo, da extrusora e do alimentador, entre outros elementos.

3.3.1 – Teclas de operação

	Iniciar extrusora.		Elevar pedrail.
	Parar extrusora.		Abaixar pedrail.
	Iniciar alimentador.		Iniciar vácuo.
	Parar alimentador.		Parar vácuo.



Iniciar haul-off.



Iniciar arrefecedor.

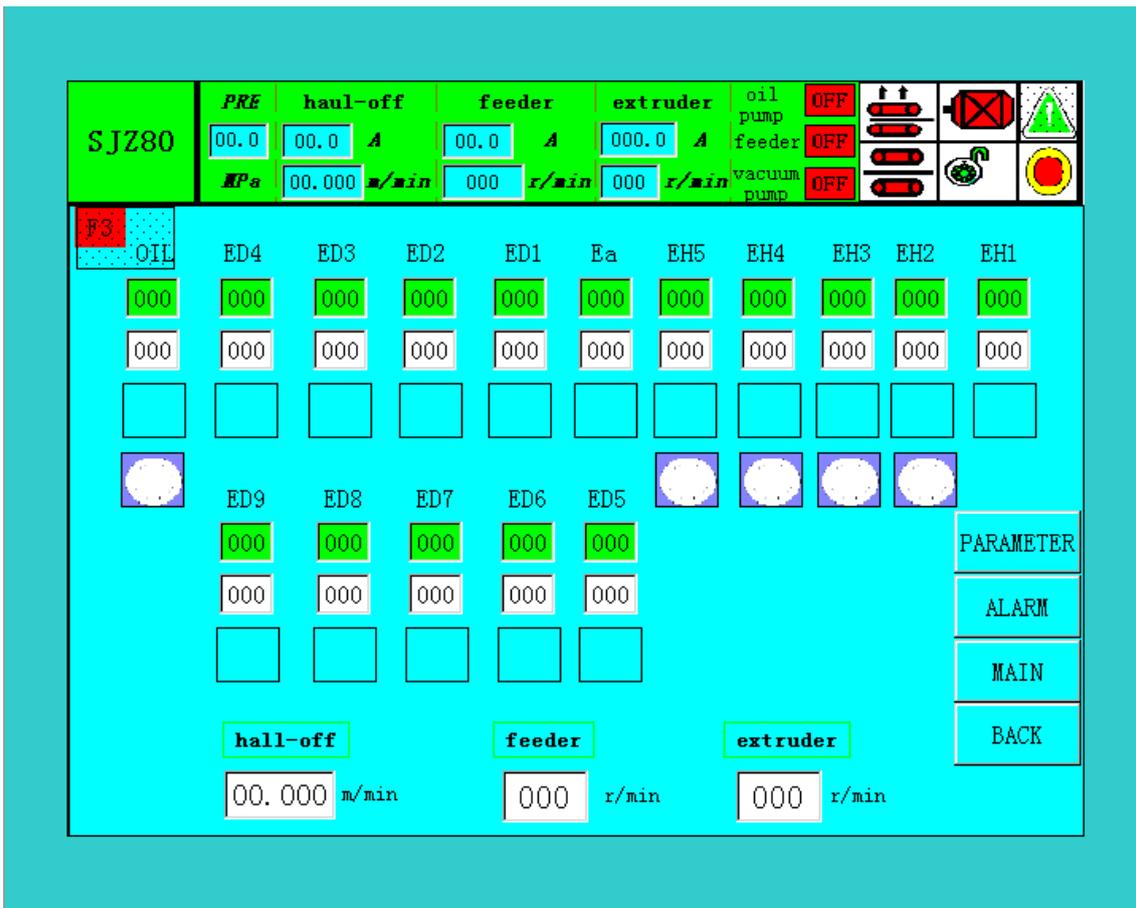


Parar haul-off.



Parar arrefecedor.

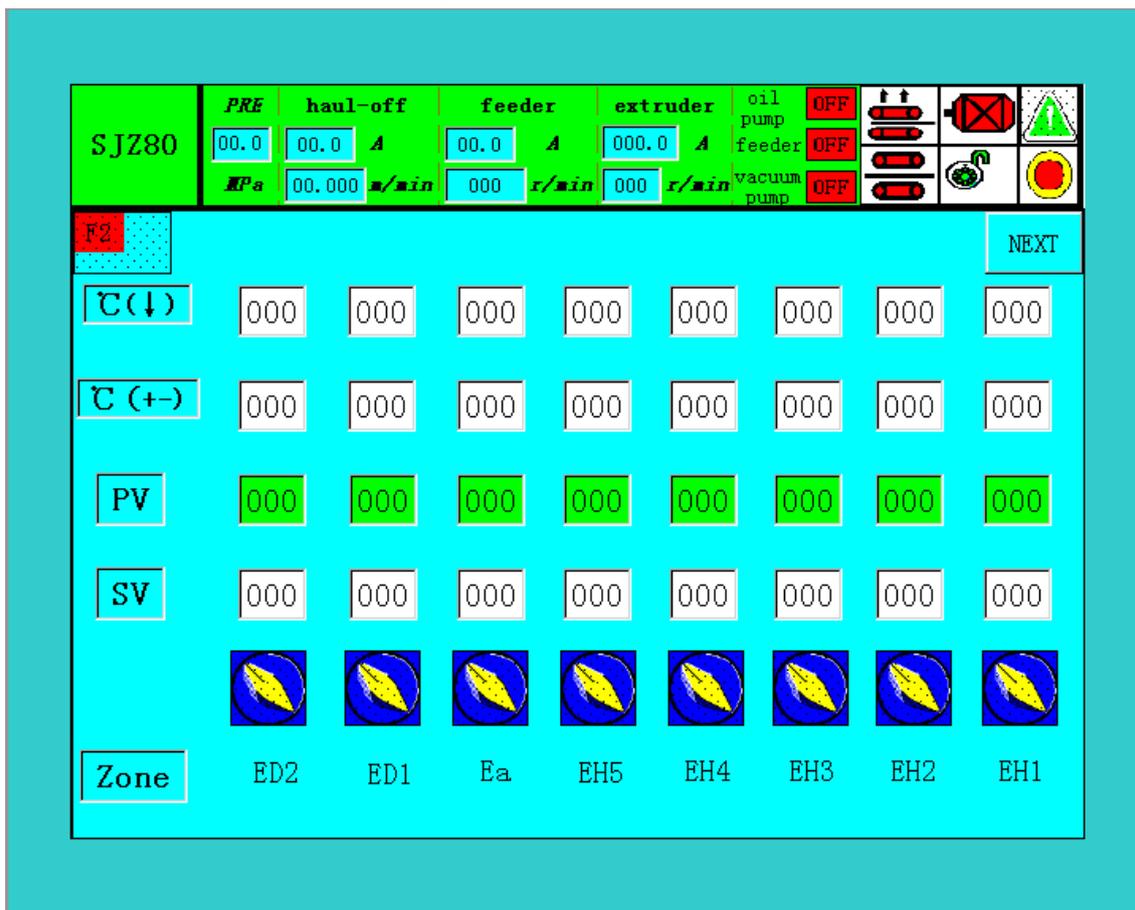
3.4 – MENU DE MONITORAMENTO



Este menu permite a visualização dos atuais valores numéricos de velocidade da extrusora e do motor do alimentador, além de possibilitar a alteração destes valores.

Nele também é possível ver a temperatura de cada zona, assim como os estados de aquecimento e refrigeração.

3.5 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE TEMPERATURA 1



Zone Zonas seleccionadas. A parte inferior mostra as zonas seleccionadas.

T (+/-) Visualização de temperatura. Este valor pode ser modificado quando a temperatura indicada e a atual temperatura não forem coincidentes.

T (↓) Menor limite de temperatura para iniciar. O motor principal pode iniciar desde que a temperatura exibida seja maior que o valor ajustado.

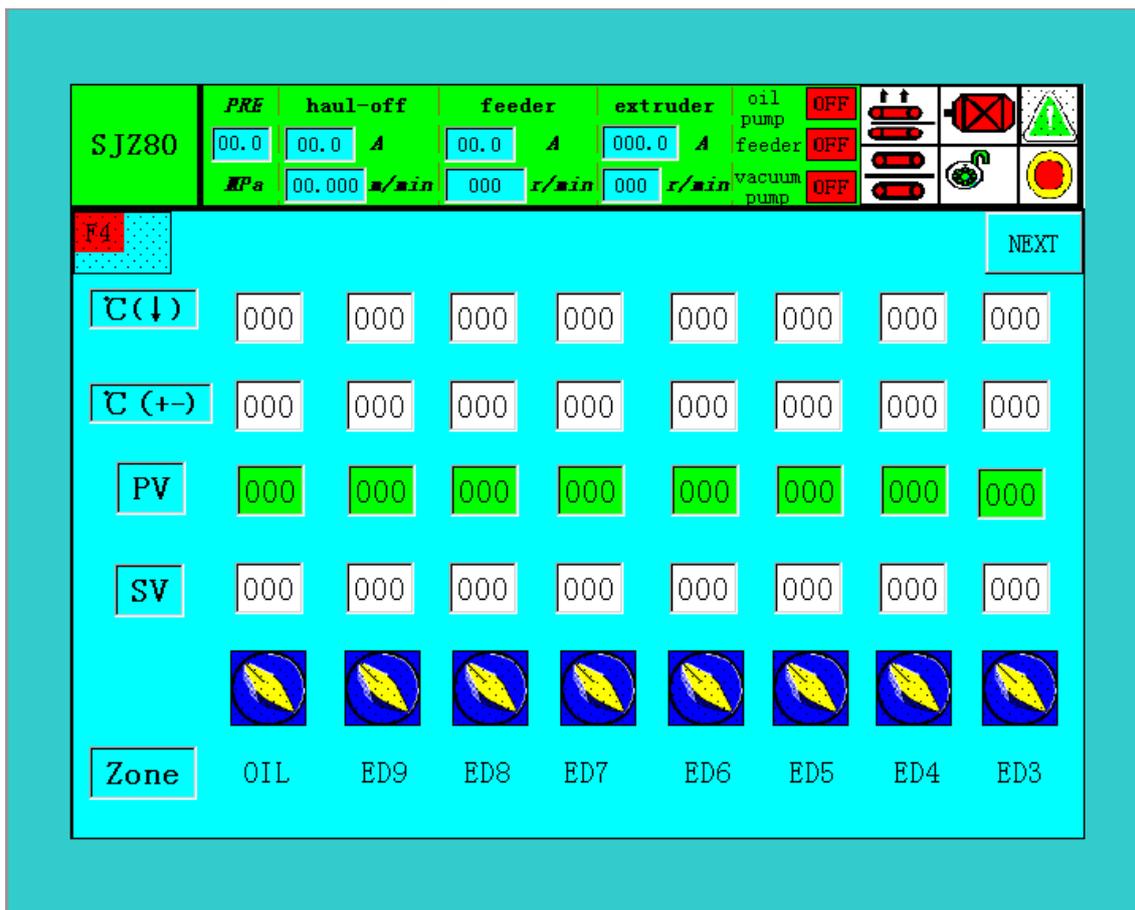
PV Indicador da atual temperatura.

SV Ajuste da temperatura controlada. Neste menu, é possível definir o valor da temperatura modificada, a partir do limite inferior de temperatura e do estabelecimento do valor da temperatura de aquecimento. A temperatura pode ser ajustada em cada zona, pressionando-se o botão



para controlar o início e a parada do aquecedor.

3.6 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE TEMPERATURA 2



Zone Zonas seleccionadas. A parte inferior mostra as zonas seleccionadas.

T (+) Visualização de temperatura. Este valor pode ser modificado quando a temperatura indicada e a atual temperatura não forem coincidentes.

T (↓) Menor limite de temperatura para iniciar. O motor principal pode iniciar desde que a temperatura exibida seja maior que o valor ajustado.

PV Indicador da atual temperatura.

SV Ajuste da temperatura controlada. Neste menu, é possível definir o valor da temperatura modificada, a partir do limite inferior de temperatura e do estabelecimento do valor da temperatura de aquecimento. A temperatura pode ser ajustada em cada zona, pressionando-se o botão  para controlar o início e a parada do aquecedor.



Controle da bomba e da temperatura do óleo.

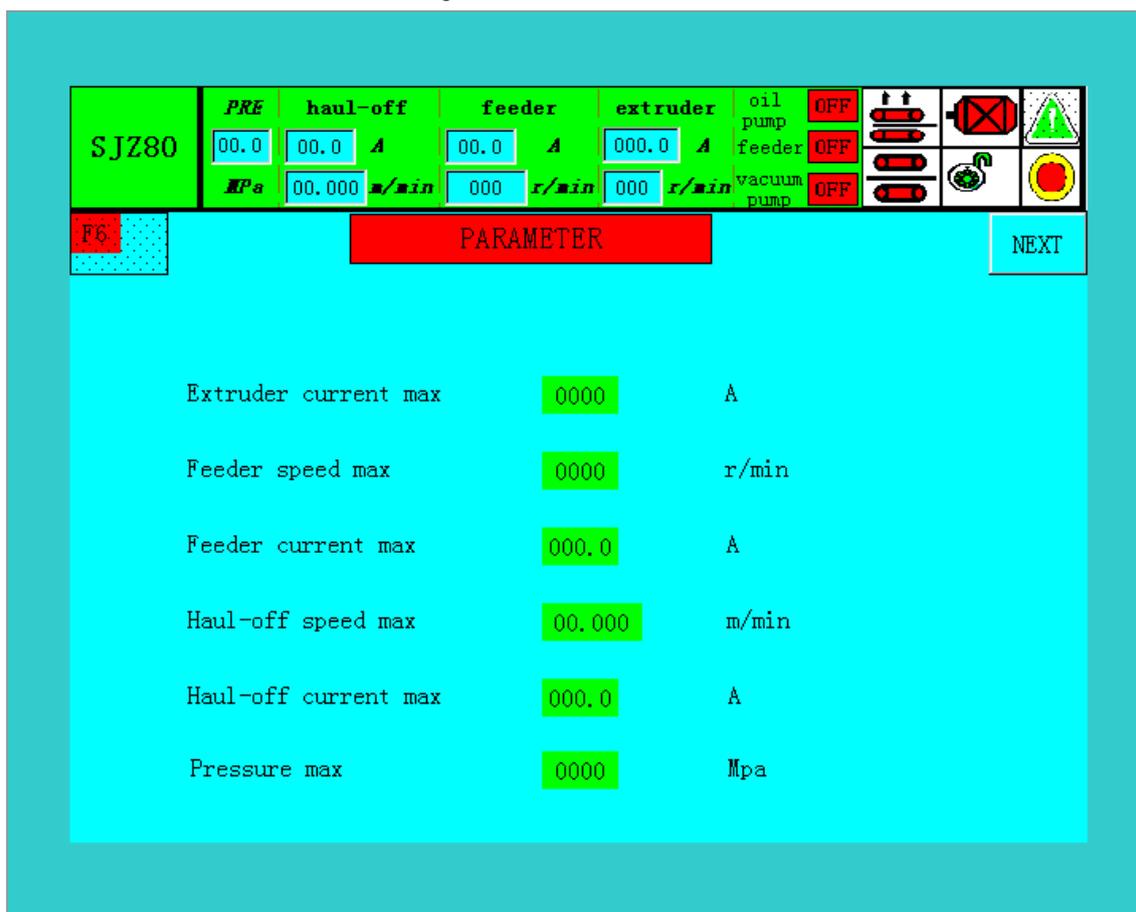
OIL

3.7 – MENU DE ALARME DA EXTRUSORA

SJZ80	PRE	haul-off	feeder	extruder	oil pump	OFF		
	00.0	00.0 A	00.0 A	000.0 A	feeder	OFF		
	MPa	00.000 m/min	000 r/min	000 r/min	vacuum pump	OFF		
F5	extruder alarm						NEXT	
1	Limit protection of electric cabinet gate of extruder			2	protection of extruder			
3	Alarm of heat protection of EH2 fan motor			4	Alarm of heat protection of extruder fan motor			
5	Alarm of heat protection of EH3 fan motor			6	Alarm of frequency converter of feed			
7	Alarm of heat protection of EH4 fan motor			8	Alarm of heat protection of vacuum motor			
9	Alarm of heat protection of EH5 fan motor			10	Alarm of frequency converter of haul-off			
11	Oil motor			12	PRESSURE ALARM			

Quando ocorrer um alarme, este menu irá exibir informações relevantes sobre ele. O indicador de alarme retornará para “NO” quando estas informações desaparecerem.

3.8 – MENU DE CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS



Extruder current max 0000 A

Define a corrente máxima da extrusora (deve ser definida de acordo com a corrente máxima de saída do controlador de velocidade). Se a atual corrente não for coincidente com a corrente exibida, ajustes devem ser realizados a fim de torná-las iguais.

Feeder speed max 0000 r/min

Configura a velocidade máxima do alimentador conforme sua atual velocidade.

Feeder current max 0000 A

Igual à corrente máxima da extrusora.

Haul-off speed max 00.000 m/min

Igual à velocidade máxima do alimentador.

Haul-off current max	0000	A
----------------------	------	---

Igual à corrente máxima da extrusora.

4.REGULAGENS E PARTIDA

4.1 – PREPARAÇÃO



ATENÇÃO:

O processo de preparação para a primeira partida dos equipamentos deve ser realizado por técnico qualificado, sob supervisão de um especialista da POLYTECH MACHINERY.

Antes da ignição, é estritamente necessário verificar:

- Se conexões elétricas e hidráulicas foram efetuadas corretamente;
- Se as tubulações foram vedadas adequadamente;
- Se todos os componentes mecânicos estão bem fixados;
- Se os dispositivos de segurança estão ativados;
- Se os níveis de óleo de todos os componentes (reductor, caixa de transmissão, etc.) estão adequados;
- Se os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados;
- Se as carenagens de proteção anti-queimaduras e esmagamentos dos equipamentos estão instaladas (canhão, conformadora e unidades de corte, principalmente);
- Se o material foi carregado na máquina;
- Se todos os funcionários presentes fizeram a leitura deste manual e compreenderam bem o funcionamento do maquinário.

Uma vez realizadas estas verificações, o equipamento está pronto para a primeira partida.

4.2 – PARTIDA

Uma vez conectados os cabos de energia elétrica e as mangueiras de água, proceder da seguinte forma:

- Abra a água de resfriamento do suplemento da extrusora;
- Ligue os disjuntores e relés térmicos instalados nos quadros elétricos;
- Ligue a chave geral instalada na parede;
- Ligue a chave geral do painel de comando e verifique a tensão da rede;



ATENÇÃO:

Nunca acione o motor principal nesta etapa, uma vez que o equipamento é enviado ao cliente com a rosca carregada com resina, em razão dos testes iniciais efetuados na fábrica.

4.2.1 – Cuidados específicos

Após a partida, uma nova etapa deve ser realizada, de modo a verificar:

- Se o sentido de rotação do motor está correto;
- Se não existem vazamentos de óleo e água no conjunto de equipamentos;
- Se não existem ruídos estranhos ou indícios de anomalias em quaisquer componentes.

4.3 – OPERAÇÃO

De modo simplificado, o processo operacional pode ser descrito por meio das seguintes etapas:

- 1) Aquecer a co-extrusora (se houver) e o flat die. Considerando que os equipamentos estão “frios”, aguardar cerca de uma hora até que o flat atinja a temperatura de 180°C;
- 2) Aquecer a extrusora principal até 180°C e aumentar gradativamente a temperatura até atingir 200°C, juntamente com o flat, que deve estar nessa mesma temperatura;
- 3) Iniciar a partida nos motores da extrusora e da co-extrusora, sendo que a velocidade desta última deve ser em torno de 30% da velocidade da primeira. Estas velocidades devem ser aumentadas progressivamente, até alcançarem a velocidade ideal para o tipo de composto empregado;
- 4) Conduzir a chapa de PVC recém saída do flat até os cilindros, aguardar a passagem por entre os mesmos e levá-la até a extremidade da conformadora.



ATENÇÃO:

Esta etapa é manual e requer o uso de luvas anti-queimaduras, uma vez que, neste ponto, a chapa de PVC encontra-se em temperatura elevada.

- 5) Tendo sido configurados os parâmetros no quadro de comando, a partir desta etapa o processo é automatizado. As telhas saem da conformadora, passam pelas unidades de corte e são deslocadas até o empilhador.

OBSERVAÇÃO:

A velocidade da conformadora deve ser compatível com a velocidade de saída do material do flat die.

4.4 – DESLIGAMENTO

Antes de efetuar o desligamento dos equipamentos é necessário zerar todas as rotações por meio do painel de comando. Em seguida, desligue as chaves gerais dos painéis do equipamento e da parede. Tendo sido desligados, os equipamentos deverão passar por processo de limpeza, de modo a remover resíduos de material e prolongar sua vida útil.



ATENÇÃO:

Feche o registro de água do sistema de refrigeração somente após a redução considerável das temperaturas (cerca de 2 horas após o desligamento).

4.5 – RECOMENDAÇÕES

As seguintes recomendações deverão ser rigorosamente observadas, de modo a proporcionar uma longa vida útil dos equipamentos, além de otimizar a qualidade do material produzido:

4.5.1 – Extrusora

- Nunca ligue o motor da extrusora antes do total aquecimento do equipamento;
- Certifique-se de que não haja resistências queimadas ou zonas de aquecimento desligadas;
- Observe sempre os alarmes sonoros;
- Não ligue o motor da extrusora por períodos prolongados quando a rosca estiver vazia. O atrito direto entre a rosca e o canhão (na ausência da resina de PVC, que atua como lubrificante) pode provocar desgaste prematuro dos componentes;
- Verifique periodicamente se o sistema de lubrificação do redutor encontra-se em perfeito funcionamento e se o nível de óleo está adequado;
- Certifique-se do perfeito resfriamento do canhão;
- Verifique constantemente o fluxo de água, os níveis de óleo e os ventiladores;
- Mantenha sempre fechado o funil da extrusora, a fim de evitar que impurezas ou materiais estranhos caiam em seu interior;
- Verifique periodicamente as condições dos filtros do alimentador automático (se houver), limpando-os ou substituindo-os quando necessário.

4.5.2 – Flat Die

- Manipule sempre com muito cuidado o flat die, de modo a não danificá-lo, uma vez que a uniformidade do fluxo da resina de PVC afeta diretamente a qualidade do produto;
- Não aperte demasiadamente e nem deixe soltos os parafusos de regulagem;
- Utilize espátula de latão para limpeza do bocal de saída da resina de PVC.

4.5.3 – Quadros Elétricos

- Limpe frequentemente os filtros de ar de refrigeração dos quadros elétricos;
- Mantenha sempre fechadas as portas dos quadros elétricos, de forma a mantê-los limpos e proteger os operadores de possíveis choques;
- Verifique periodicamente os apertos dos parafusos dos bornes de todo o quadro elétrico, a fim de prevenir a queima de componentes por mau contato.



ATENÇÃO:

Esta operação só deverá ser realizada com os painéis desenergizados.

5.LUBRIFICAÇÃO E LIMPEZA

5.1 – LUBRIFICAÇÃO DO REDUTOR

Antes de utilizar o redutor, encher o reservatório com óleo recomendado, até a metade do visor. Efetuar a primeira troca de óleo após duas semanas de funcionamento e as próximas a cada seis meses ou 2500 horas de funcionamento. O nível do óleo deverá ser verificado periodicamente.

Observação:

Após abastecer o redutor com óleo até a metade do visor, acioná-lo para encher todo o circuito e completar novamente com óleo até a metade do visor.

5.1.1 – Limpeza do filtro de óleo

No primeiro mês de funcionamento, é indispensável a limpeza semanal do elemento filtrante. Após este período, a limpeza deverá ser efetuada periodicamente, dependendo das condições ambientais.

Para efetuar a limpeza, remova o elemento filtrante, injete ar no sentido inverso do fluxo de óleo e, em seguida, lave-o com querosene.

Óleos Recomendados:

PETROBRÁS: LUBRAX EGF 320 OS	CASTROL: ILO SP 320
ESSO: SPARTAN EP 320	ATLANTIC: PENNANT EP 320
IPIRANGA: IPIRANGA SP 320	SHELL: OMALA 320
TEXACO: MEROPA 320	MOBIOIL: MOBILGEAR 632

5.2 – LIMPEZA

Os procedimentos de limpeza são de fundamental importância no que se refere à qualidade do produto e à proteção e aparência do equipamento.

Para a limpeza dos quadros elétricos, utilize um pano umedecido com água na parte externa (estrutura) e somente ar nos componentes internos. Limpe o filtro do painel semanalmente com ar comprimido.

A limpeza da estrutura externa da extrusora poderá ser feita com a utilização de um pano limpo e detergente neutro.

As peças em contato com o material aquecido devem ser limpas com o auxílio de espátulas de latão ou bronze.

**ATENÇÃO:**

Durante os processos de desmontagem para limpeza, não force e não bata as peças, para evitar danos ao seu perfeito encaixe com as demais.