
Eletricidade Veicular

EASY SHIFT - Sistema eletro-pneumático de mudança de marchas

EASY SHIFT - Sistema eletro-pneumático de mudança de marchas

O que é o sistema Easy Shift ?

Easy shift é um sistema de mudança de marchas onde não existe mais ligação mecânica entre a alavanca de mudanças e o trambulador. Neste sistema existe uma alavanca de mudanças elétrica onde seis interruptores comandam válvulas que, pelo acionamento pneumático de dois pistões, realizam a mudança de marchas.

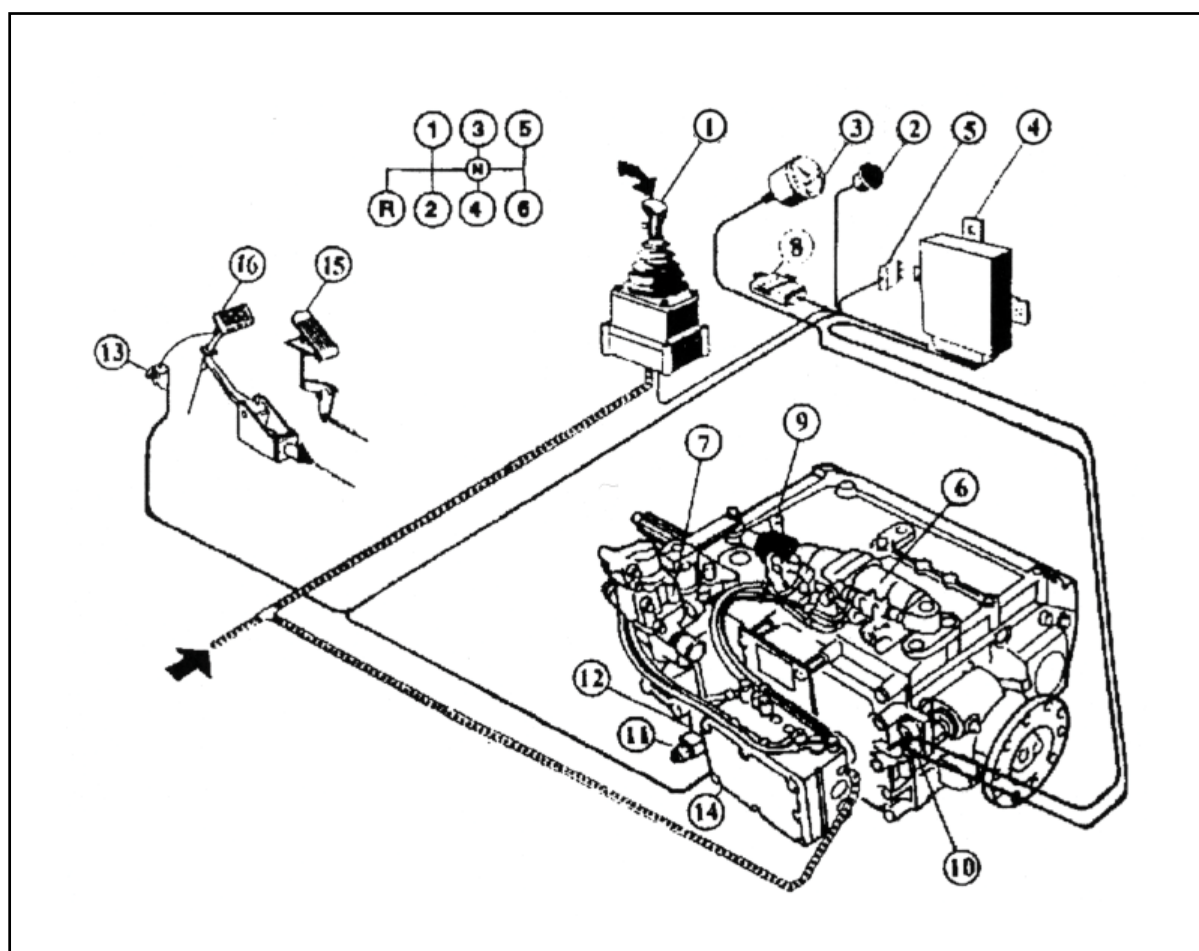
Quais são as vantagens do sistema?

- Engates de marchas mais suaves com menos necessidade de esforços, dando mais conforto e segurança ao condutor.
- Facilidade para encarroçamento por não haver varão da caixa de mudanças.
- A montagem não depende da posição do motor.
- O sistema protege a caixa de mudanças contra bruscas reduções de marchas.

Quais são as funções que o sistema tem?

- Engate de marchas
- Bloqueio do engate da 1ª e 2ª marcha com o veículo acima de 35 Km/h.
- Bloqueio do engate da 3ª e 4ª marcha com o veículo acima de 60 Km/h.
- Liberação do curso total da alavanca apenas quando a marcha é engatada.

Lista de reposição de peças



CBC042.tif

Item	Número	Número MBB	Descrição	Qtde
1	603 800 2029	A 382 268 70 24	Alavanca Completa	1
4	600 902 9176	A 382 545 73 32	Comando Elétrico EST-11	1
6	050 120 9362	A 001 260 26 63	Cilindro de engate	1
7	050 120 9360	A 001 260 27 63	Cilindro de seleção	1
8	604 122 2166	A 382 545 71 32	Amplificador de sinal de velocidade	1
8,1	604 122 2193	A 382 545 72 32	Módulo temporizador de embreagem	1
9	050 130 9557	A 012 542 68 17	Sensor de rotação do eixo intermediário	1
10	050 130 9544	A 001 542 57 18	Sensor de velocidade	1
11	0501 313 916	A 000 545 71 06	Interruptor de neutro	1
12	0501 311 811	A 000 545 72 06	Interruptor de marcha engatada	1
13	075 013 3025	A 005 545 53 14	Sensor de embreagem	1
14	603 811 2015	A 002 260 08 57	Bloco de Válvulas	1

Componentes e diagnóstico de falhas

Alavanca seletora de marchas (S 29)

A alavanca seletora de marchas é formada por um conjunto de interruptores (S1, S2, S3, S4, S5, S8) cuja combinação vai informar à unidade de válvulas qual é a marcha solicitada pelo motorista. Cada marcha aciona sempre dois interruptores. Cada interruptor aciona uma ou duas válvulas. Possui também um conjunto de três válvulas eletropneumáticas (Y11, Y12, Y14) que bloqueiam o movimento da alavanca de seleção quando a marcha escolhida não é adequada e desbloqueiam o curso total da alavanca quando a marcha é engatada.

A válvula Y12 bloqueia e controla o desbloqueio da alavanca no sentido de engate de marcha, quando a marcha está completamente engrenada, o interruptor B41 envia um sinal ao módulo U10 que por sua vez aciona a válvula Y12, eliminando o bloqueio.

Se o veículo estiver acima de 60km/h, o módulo U10 envia um sinal a válvula Y14, bloqueando a seleção das marchas 3ª e 4ª.

Se o veículo estiver acima de 35km/h, o módulo U10 envia um sinal a válvula Y11, bloqueando a seleção das marchas 1ª e 2ª.

Diagnose da válvula

O primeiro passo a ser feito é medir as resistências das válvulas conforme tabela abaixo, observando para que a alavanca seletora (S29) esteja conectada e o módulo eletrônico U 10 esteja desconectado. A leitura deve ser feita com o ohmímetro no conector do módulo eletrônico.

Tabela de resistências para as válvulas da alavanca seletora de marchas		
<i>Terminais do conector módulo U10</i>	<i>Denominação</i>	<i>Resistência</i>
18 - 15	Y11 - Válvula de bloqueio da 1ª e 2ª marcha	100 Ohms
18 - 32	Y14 - Válvula de bloqueio da 3ª e 4ª marcha	100 Ohms
18 - 14	Y12 - Válvula de desbloqueio do curso total da alavanca	100 Ohms

Caso os valores de resistência sejam diferentes dos valores especificados, verifique a instalação elétrica, caso os valores estejam corretos faça uma verificação de atuação das válvulas como segue:

O veículo deverá estar abastecido de ar comprimido, a chave de contato ligada e feito pontes nos terminais do conector do módulo, conforme tabela abaixo.

Tabela de verificação das válvulas da seletora de marchas	
Ponte entre os terminais do conector do Módulo U10	Observação
6 - 14	Acionamento de Y12: desbloqueio do curso total da alavanca. Antes de fazer a ponte o curso total da alavanca no sentido de engate de marcha deve estar bloqueado, ao fazer a ponte o bloqueio deve desaparecer.
6 - 32	Acionamento de Y14: Bloqueio da 3ª e 4ª marcha. Coloque a alavanca em sexta marcha e faça a ponte, se tudo estiver correto o movimento da alavanca deve ser bloqueado enquanto houver a ponte.
6 - 15	Acionamento de Y11: Bloqueio da 1ª e 2ª marcha. Coloque a alavanca em quarta marcha e faça a ponte, se tudo estiver correto o movimento da alavanca deve ser bloqueado enquanto houver a ponte.

Verificação das tensões na alavanca de mudanças

Faça a verificação no conector do módulo de controle eletrônico U10, a chave de contato deverá estar ligada e o conector do módulo desconectado. Para melhor compreensão, acompanhe as medições com o esquema correspondente a marcha indicada. Veja a tabela abaixo:

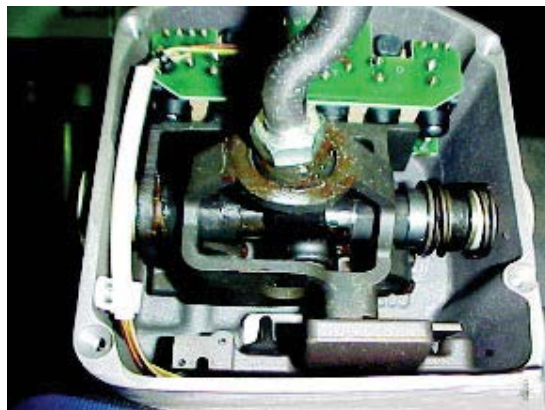
Tabela de tensões x marcha engrenada no Módulo eletrônico		
Marcha engrenada	Tensão entre os terminais	
1	(18x11) (18x28)	Medir as tensões com um multímetro nos terminais do módulo eletrônico de controle.
2	(18x11) (18x10)	
3	(18x28) (18x29) (18x20)	
4	(18x20) (18x29) (18x10)	
5	(18x28) (18x29)	
6	(18x10) (18x29)	
Ré	(18x10) (18x20)	

Figuras ilustrativas da alavanca seletora de marchas

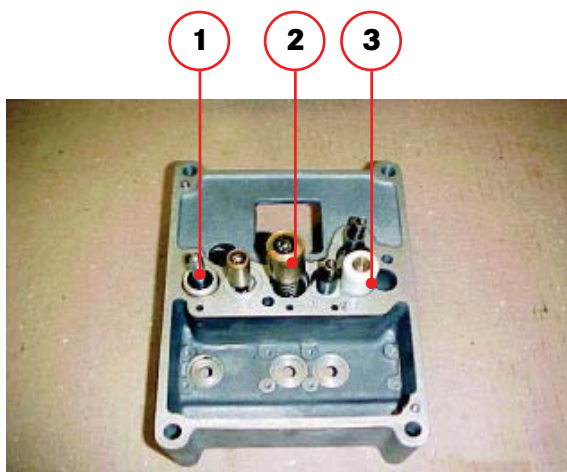
Abaixo podemos analisar o conjunto de interruptores e bloqueios que compoem a alavanca seletora de marchas.



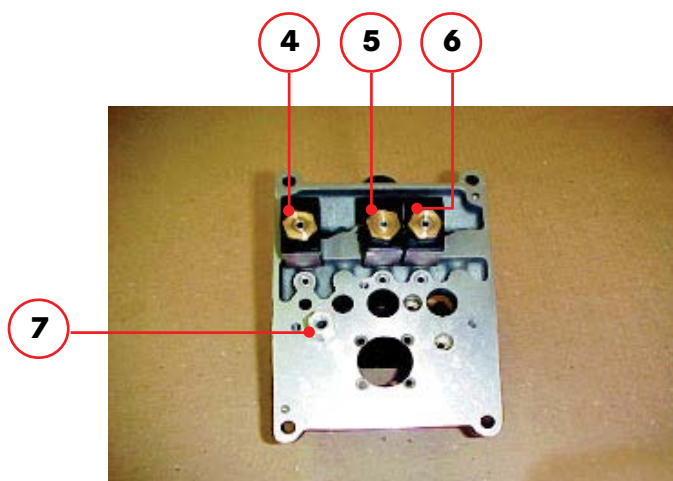
CBC099.tif



CBC100.tif



CBC 101.tif



CBC 102.tif

- 1- Bloqueio do 2º estágio
- 2- Posição de 3ª e 4ª marcha
- 3- Bloqueio 1ª, 2ª e 3ª, 4ª
- 4- Bloqueio do 2º estágio - Y12
- 5- Bloqueio 3ª, 4ª
- 6- Bloqueio 1ª, 2ª - Y11
- 7- Entrada de ar

Central de válvulas (U 11)

A central de válvulas é composta por um conjunto de válvulas e um circuito pneumático cuja função é acionar os cilindros de seleção e de engate.

Diagnose da central de válvulas

O primeiro passo é verificar a resistência ôhmica das válvulas, meça a resistência no conector do módulo eletrônico U10, com a chave de ignição desligada e o módulo desconectado.

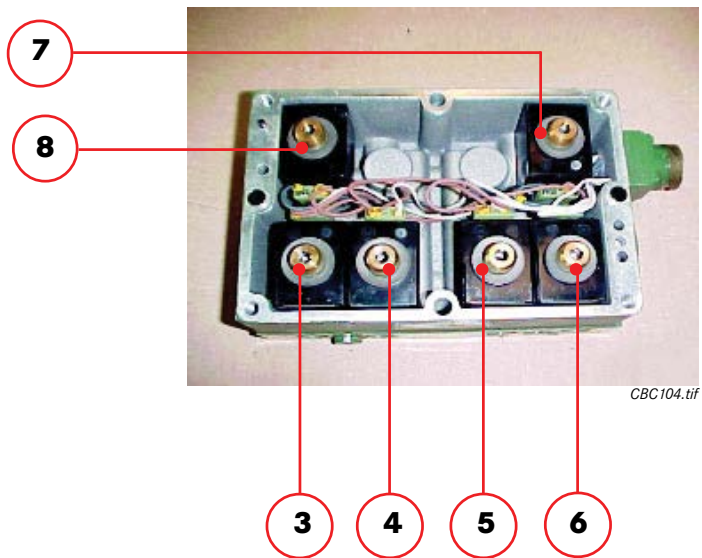
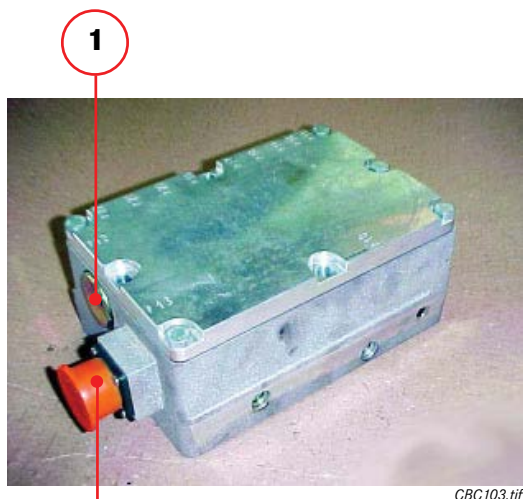
Tabela de resistências para as válvulas da central de válvulas (U11)		
<i>Terminais do conector módulo U10</i>	<i>Denominação</i>	<i>Resistência</i>
18 - 24	Y8 - Válvula principal	45 Ohms
18 - 20	Y5 - Válvula de seleção da 3ª e 4ª marcha e marcha-a-ré	45 Ohms
18 - 29	Y4 - Válvula de seleção da 3ª, 4ª, 5ª, e 6ª marcha	45 Ohms
18 - 11	Y3 - Válvula de seleção da 1ª e 2ª marcha e marcha-a-ré	45 Ohms
18 - 28	Y2 - Válvula de engate de marchas ímpares	45 Ohms
18 - 10	Y1 - Válvula de engate de marchas pares	45 Ohms

Teste dinâmico da Central de válvulas (U 11)

Caso os valores de resistência das válvulas estejam conforme esperado, faça um teste dinâmico, acionando as válvulas através de pontes nos terminais do módulo de controle U10 conforme tabela:

Tabela de verificação dinâmica da central de válvulas (U11)	
<i>Ponte entre os terminais</i>	<i>Circuito onde deverá aparecer pressão pneumática</i>
6 - 24	P15
6 - 20	P22
6 - 29	P16
6 - 11	P18
6 - 28	P20
6 - 10	P21

Figuras ilustrativas da central de válvulas



- 1- Descarga de ar
- 2- Conector elétrico
- 3- Y4 - Seleção 3/4 e 5/6
- 4- Y3 - Seleção 1/2 e ré
- 5- Y2 - Marchas ímpares
- 6- Y5 - Seleção 3/4 e ré
- 7- Y8 - Liberação de ar
- 8- Y1 - Marchas pares

Anotações: _____

Módulo temporizador de pressão de alimentação (U 13)

É um módulo eletrônico que temporiza a aplicação de ar nos cilindros de engate e seleção, a finalidade desta temporização é evitar que o garfo fique pressionando as luvas deslizantes e por consequência apareça um desgaste nos anéis sincronizadores. O tempo de aplicação é de 4 segundos e é contado a partir do momento que são acionados os interruptores de embreagem (B40) e de marcha engrenada (B41), após estes 4 segundos o módulo de temporização (U13), retira o sinal elétrico da válvula (Y8) que está na Central de válvulas (U11).

Diagnose do módulo temporizador

Sempre que houver um problema com a alimentação de ar para a central de válvulas, é possível que haja problemas com o módulo de controle da pressão, neste caso verifique o seguinte:

- 1.0 Tensão de alimentação da bateria para o módulo entre os terminais 1 e 3.
- 2.0 Sinal de embreagem acionada entre os terminais 1 e 5.
- 3.0 Sinal de marcha engrenada entre os terminais 1 e 2.
- 4.0 Após aplicar os sinais de embreagem e marcha engrenada, deverá existir um pulso de 4s de duração entre os terminais 1 e 7.

Módulo amplificador de sinal (U12)

Este módulo tem a função de amplificar o sinal de velocidade proveniente do sensor de velocidade (G12) e fornecer uma tensão de alimentação de 10V para este mesmo sensor.

Diagnose do módulo amplificador de sinal (U12)

Uma falha neste módulo fará com que o módulo de comando U 10 não execute mais a tarefa de bloquear as mudanças de marchas em situação de risco, neste caso faça os seguintes testes:

- 1.0 Verifique se o módulo U12 está recebendo tensão de alimentação da bateria entre seus terminais 8 e 4.
- 2.0 Verifique se o módulo U12 está enviando tensão de alimentação de 10V para o sensor de velocidade entre os terminais 2 e 3 do próprio módulo U12.
- 3.0 Remova o sensor G12, gire o seu eixo vagarosamente e verifique se a tensão entre os terminais 8 e 5 do módulo U12 muda de 0V para 10V alternadamente.

Sensor de velocidade G12.

Fornece um sinal elétrico para o módulo eletrônico U12, que corresponde a velocidade do veículo. Para que o sensor funcione ele precisa receber uma tensão de alimentação de 10V que vem do módulo U12.

Diagnose do sensor de velocidade G12.

Uma falha neste sensor fará com que o módulo de controle deixe de executar a tarefa de bloqueio de mudanças de risco.

Para verificá-lo faça o seguinte:

- 1.0 Meça a tensão de alimentação entre os terminais 2 e 4 do sensor que deve ser de 10V.
- 2.0 Remova o sensor e gire vagarosamente e verifique se a tensão entre os terminais 3 e 4 alterna entre 0V e 10V.

Sensor do pedal da embreagem (B40).

Localiza-se junto ao pedal da embreagem. Tem a função de indicar ao módulo temporizador (U13) quando o pedal foi acionado, para que o temporizador possa acionar Y8 (Válvula Principal) a liberar o ar.

Diagnose do sensor do pedal da embreagem (B40)

Uma falha neste sensor fará com que o ar não seja liberado e nenhuma marcha seja engatada. O sensor é acionado por uma placa de metal presa no pedal. Esta distância deve ser ajustada para que o sensor seja acionado apenas quando a embreagem estiver completamente desacoplada. No conector do módulo U13 realize os seguintes testes em caso de averias:

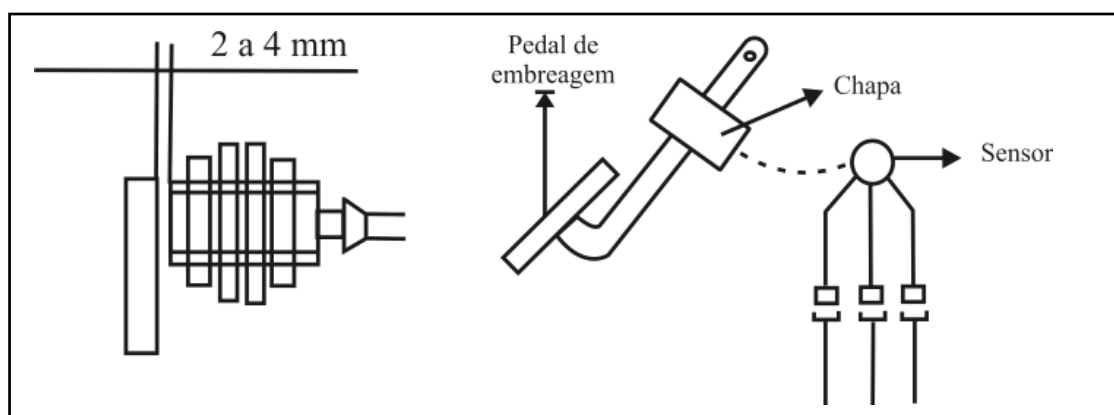
- 1 - Verifique se há tensão de alimentação de 24 V entre os terminais 3 e 1.
- 2 - Verifique se há tensão de 24 V entre os terminais 5 e 1 quando o pedal é completamente acionado.

Ajuste do sensor

Para obter um acionamento exato e um funcionamento perfeito do sensor devem ser efetuados os seguintes ajustes:

- O ponto de acionamento é obtido por um ajuste preciso da chapa fixada no pedal da embreagem.
- A chapa deve cobrir o sensor completamente durante sua atuação.
- A distância do sensor à chapa deve ficar entre 2 e 4 mm.

O ajuste é feito através do movimento giratório do sensor, que está rosqueado em duas porcas. Alcançando a posição correta, deve-se travar as porcas de maneira a impedir que a vibração do veículo as solte e modifique a posição ajustada.



CBC105.tif



CBC106.tif

Sensor do pedal da embreagem

Sensor de rotação da entrada da caixa de mudanças G 10.

Este sensor fornece um sinal senoidal ao módulo de controle U10, que corresponde a rotação do eixo intermediário do câmbio, caso o motorista tente fazer uma redução errada, a rotação medida pelo sensor aumenta. No terminal 14 do Módulo U10, se pode conectar um alarme sonoro para avisar da tentativa de engate de marcha errada. Esta função não está sendo utilizada.

Diagnose do sensor de rotação G10.

Quando isso ocorrer, faça o seguinte:

- 1.0 Meça a resistência do sensor entre os terminais 9 e 17 do módulo de controle U10 que deve ser de aproximadamente 1600 Ohm.
- 2.0 Com o motor em marcha lenta, meça a tensão entre os terminais 9 e 17 do módulo de controle U10 que deve ser aproximadamente 1,5VAC, quando acionar a embreagem a tensão deve ir .

Principais problemas encontrados

Conector da caixa de válvulas

A oxidação e quebra de contatos neste conector é o problema mais comum. É recomendável virar sua abertura para baixo para reduzir a chance de entrada de água. Não devem ser utilizados produtos como WD40, pois os mesmos corroem os contatos. Usar apenas limpa contato. Quando aparecer uma falha este é um dos primeiros lugares de verificação.

Interruptores de neutro e marcha engatada sem arruela

Estes possuem uma arruela de posicionamento. Sem ela o interruptor trabalha na altura errada, podendo ficar sempre acionado, ou nunca acionar. Lembre-se é possível enroscar o interruptor sem a arruela, mas isto não deve ser feito.

Alavanca seletora de marchas com graxa

A alavanca não deve receber nenhum tipo de lubrificação. Sua movimentação é suave, não necessita de graxa nem de óleo. Estes produtos, com acúmulo de poeira, fariam seu curso ficar mais rígido. Aqui também não deve ser utilizado WD40.

Figuras Complementares - Sistema Easy Shift



CBC107.tif

Módulo eletrônico EST-11



CBC108.tif

**Módulo Interruptor de pressão
(conector U10)**



CBC109.tif

**Módulo Amplificador de sinal
(Conector U9)**



CBC110.tif

Sensor de rotação de saída



CBC111.tif

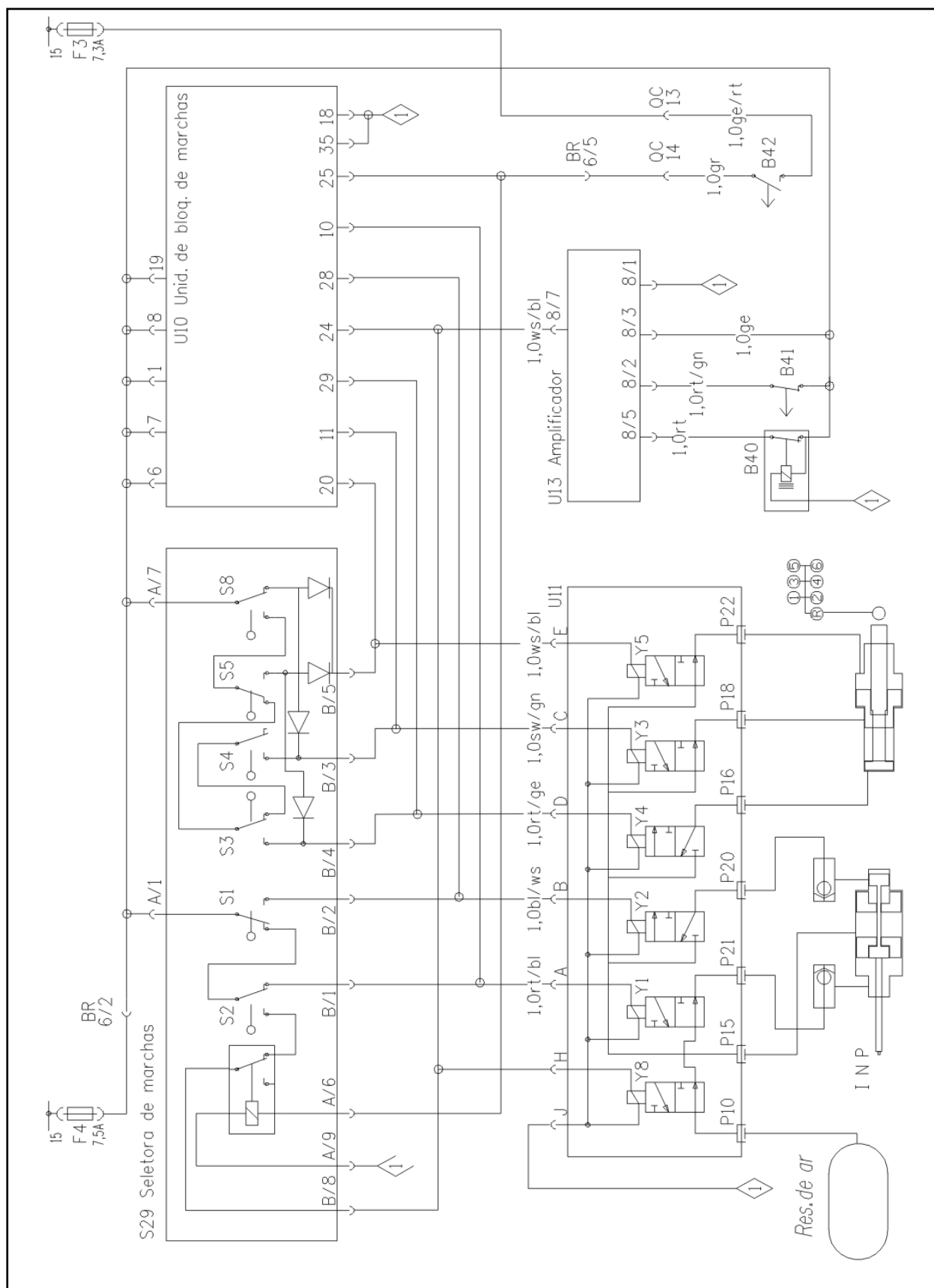
Interruptor de neutro



CBC112.tif

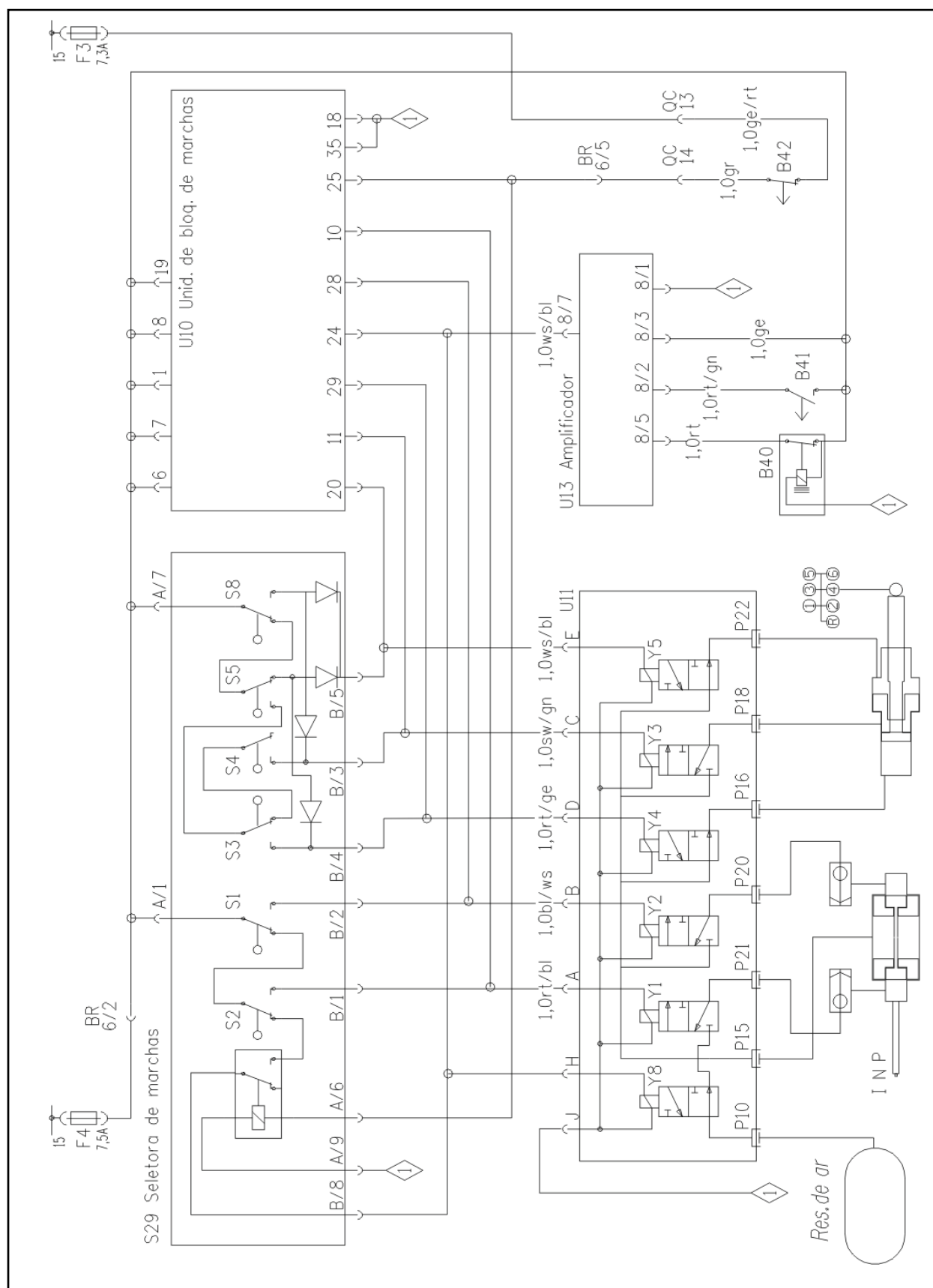
Interruptor de marcha engatada

Esquema elétrico (chave de contato ligada)



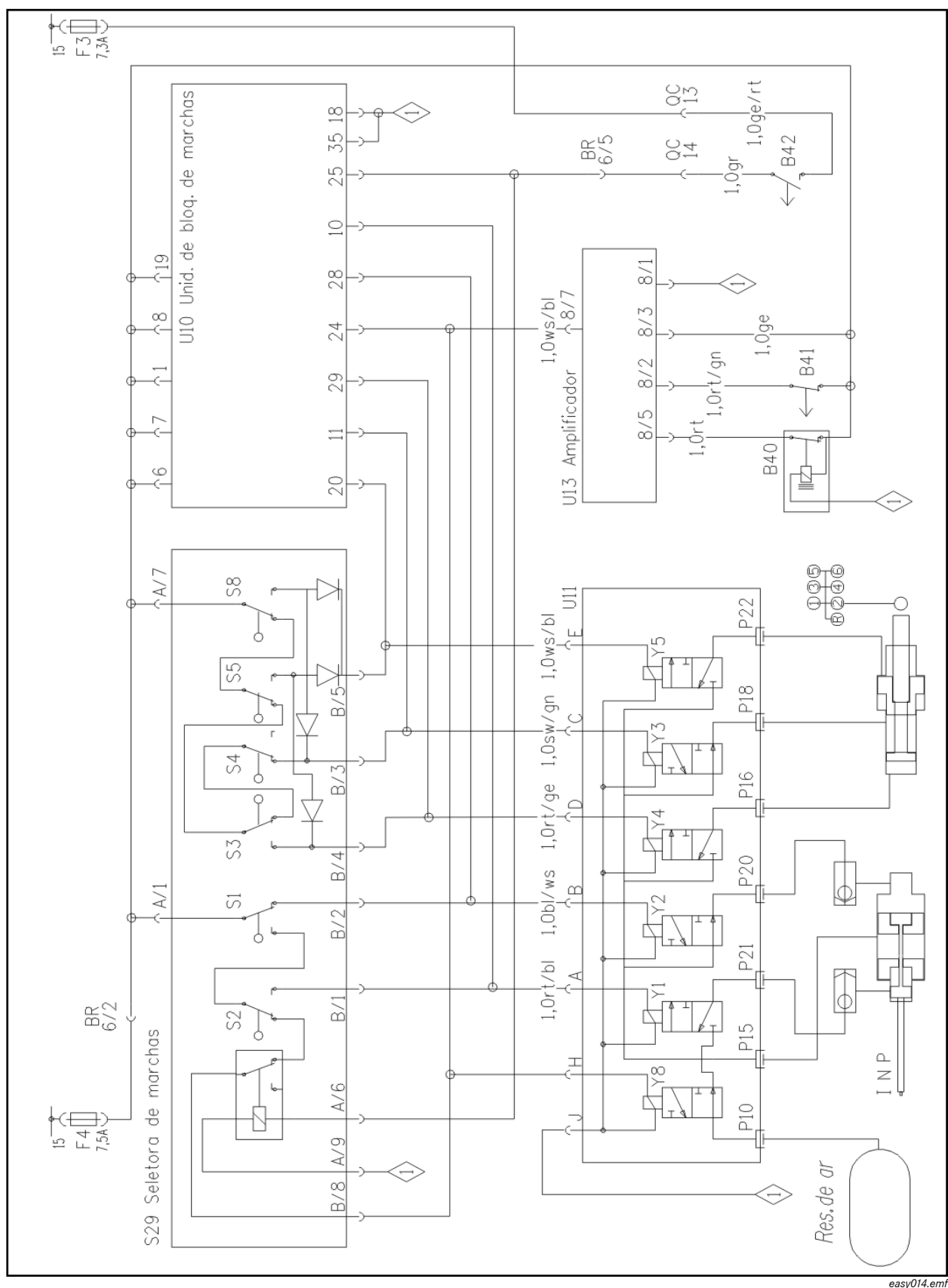
easy012.emf

Esquema elétrico (embreagem acionada)

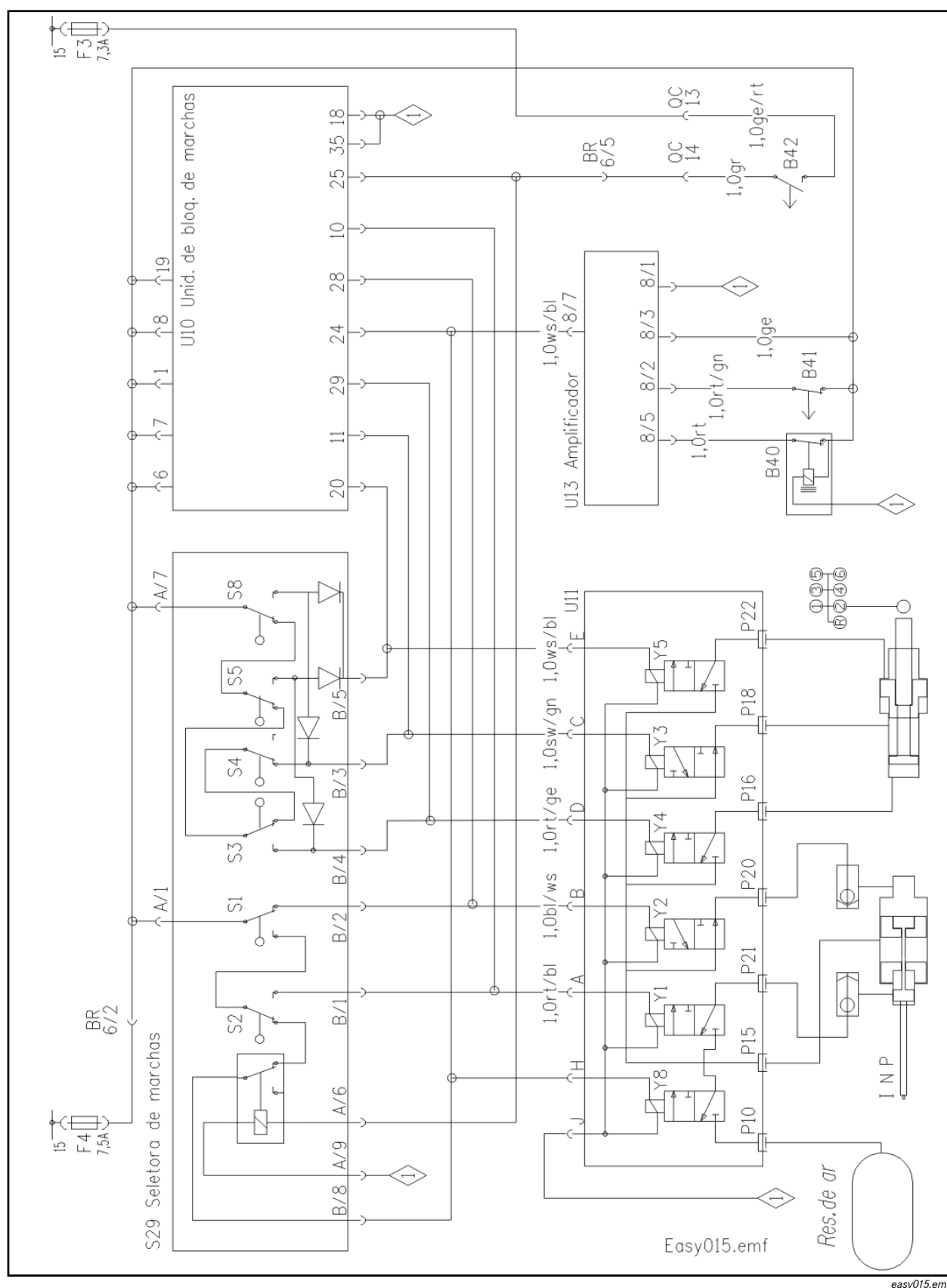


easy013.emf

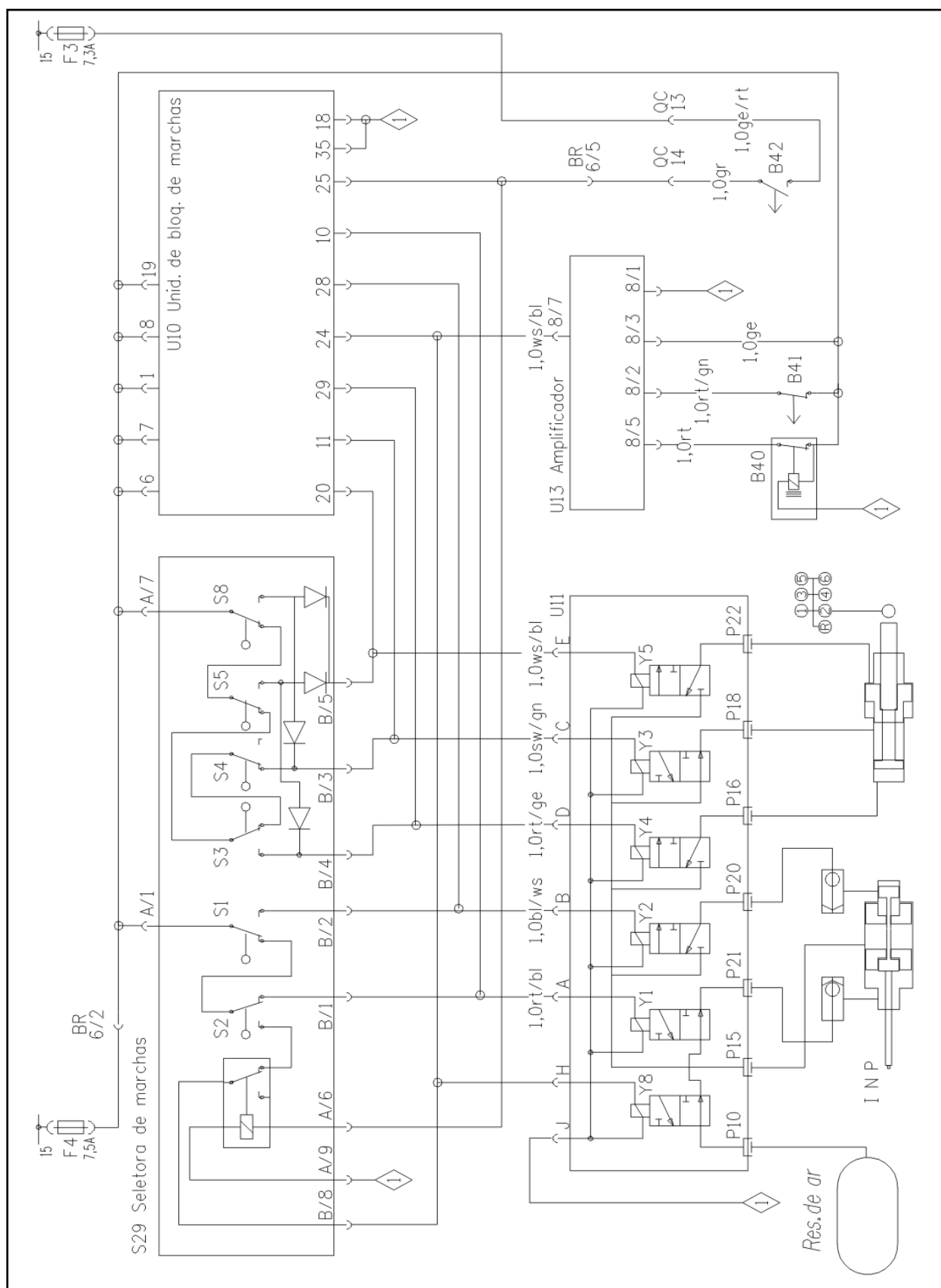
Esquema elétrico (primeira marcha)



Esquema elétrico (temporização da embreagem)

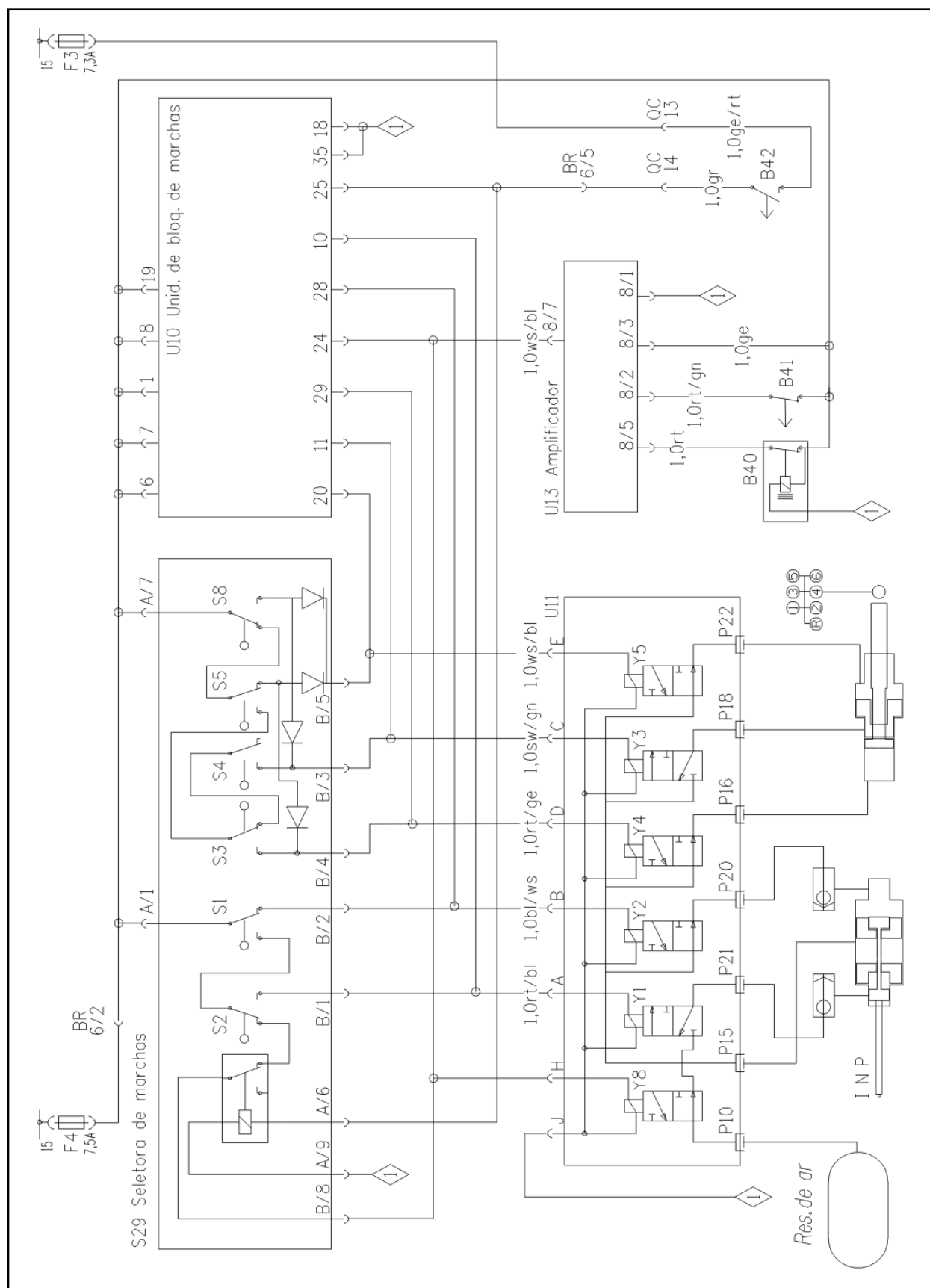


Esquema elétrico (segunda marcha)



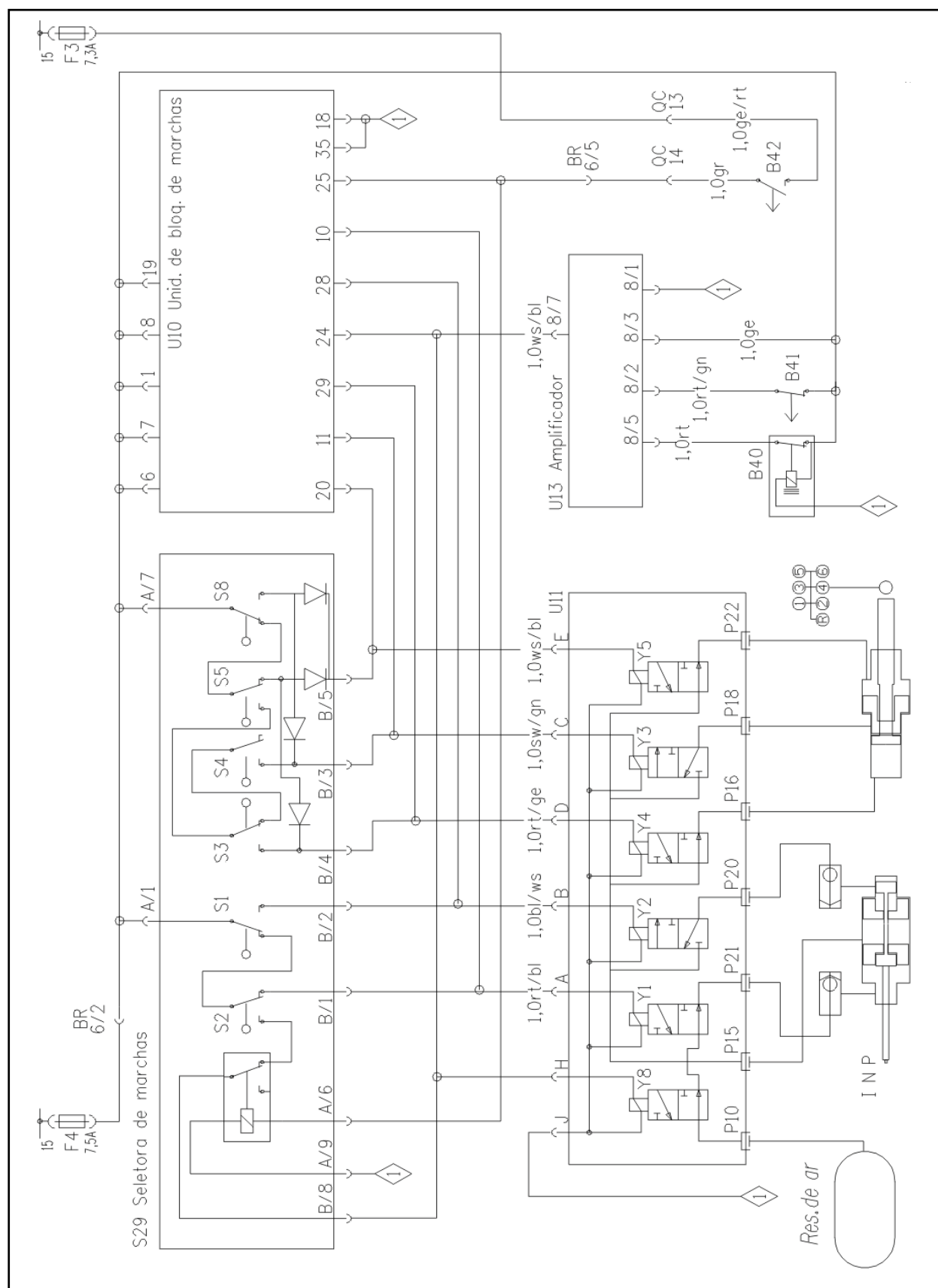
easy016.emf

Esquema elétrico (terceira marcha)



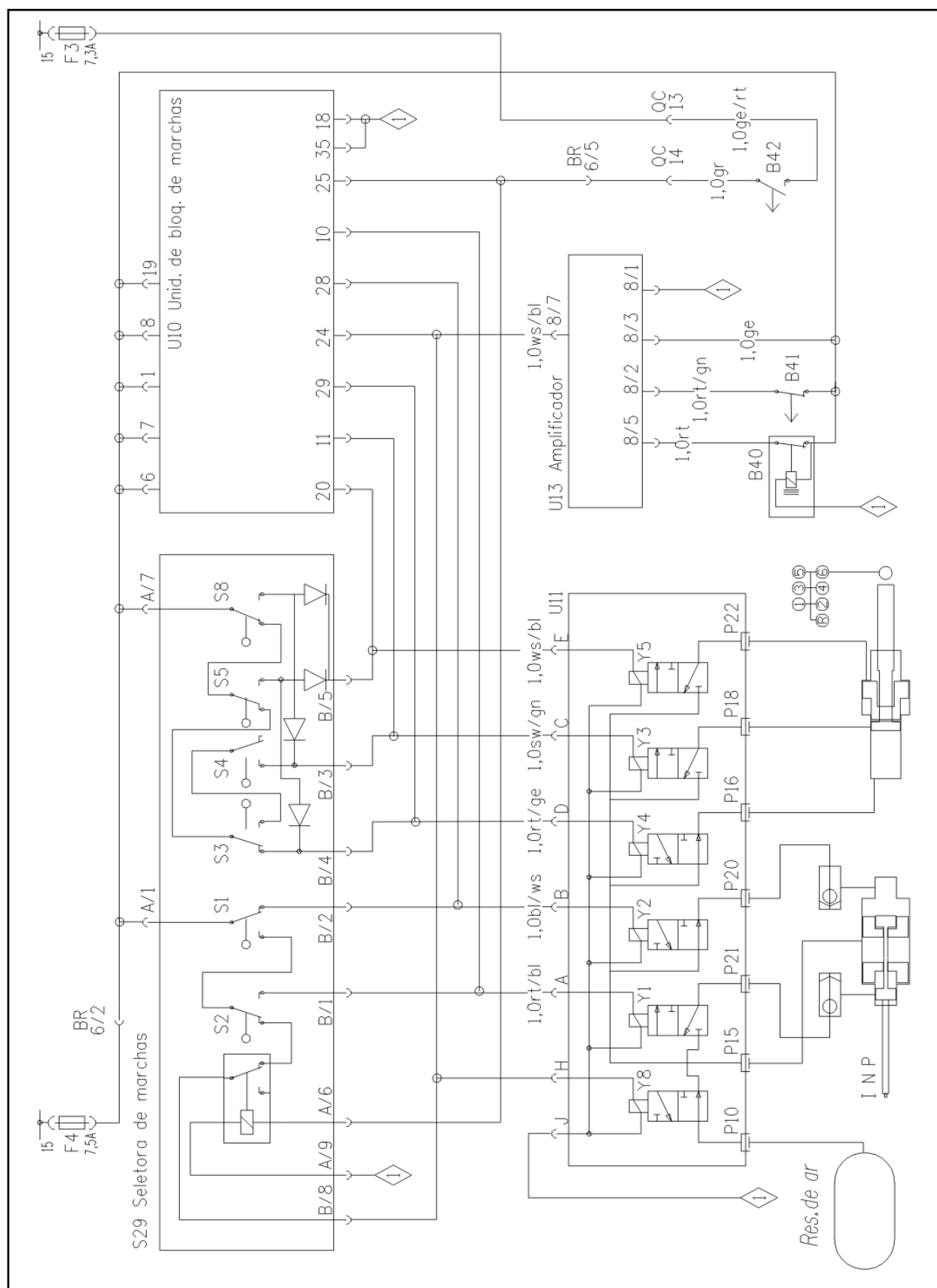
easy018.emf

Esquema elétrico (quarta marcha)



easy019.emf

Esquema elétrico (quinta marcha)



easy020.emf

Esquema elétrico (sexta marcha)



194

