

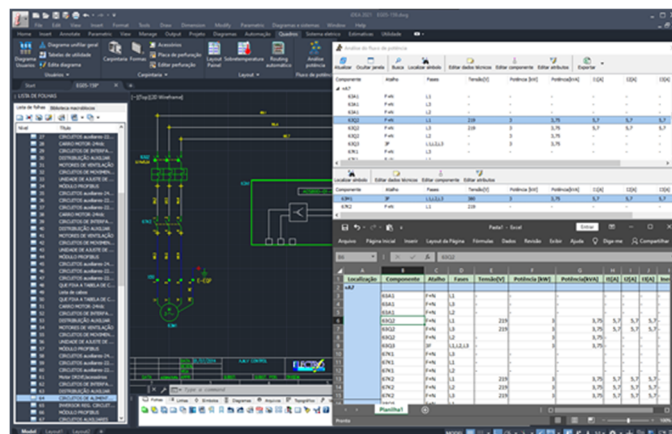


## Análise do fluxo de potência no diagrama elétrico (2ª parte)

- CADelet compatível com o AutoCAD 2021;
- Eplus e iDEA utilizam o motor AutoCAD OEM 2020.
- Criação de um único arquivo de projeto para correlação com o PDM.
- Geração de códigos QR e representação no diagrama.
- Explicação das informações relacionadas aos arquivos do projeto em uma ordem de trabalho.
- **Análise do fluxo de potência no diagrama elétrico para dimensionar fontes de alimentação auxiliares e proteções do quadro.**
- Análise da potência absorvida em cada nível de alimentação, visualização de inconsistências e exportação para .xls.
- Novo método de marcação de símbolos de acordo com CEI EN 81346-2:2020.
- Gerenciamento de abreviações de P&I de componentes.
- Inserção de símbolos de acordo com a classe do controle do equipamento.
- CLP: identificação de operandos e flexibilidade de gerenciamento.
- CLP: gerenciamento do comando desfazer/refazer na edição do projeto e operando.
- Numeração de fios com marcadores em posição repetida.
- Exibição dos dados de conexão nas extremidades dos fios.
- Filtro e ativação das macros presentes na planilha.
- Edição dos trechos dos dutos, com verificação da ocupação e atribuição automática.
- Geração do PDF do diagrama com traduções em vários idiomas.
- Geração do layout dos quadros em 3D no PDF.
- Atualização da biblioteca de composição.
- Nova legenda de símbolo e visibilidade de etiquetas.
- Geração de diagramas unifilares com células MT e acessórios.
- Geração dos dutos em 3D no PDF 3D por tipo de elemento.
- Cabo: roteamento dos quadros com percurso ideal em 3D.
- Cabo: novos dados na tabela de cabeamento e gerenciamento de pontes.
- Cabo: introdução do comando desfazer/refazer na edição de cabos, régua de bornes, placas de identificação.
- Tabula: gestão do idioma e tipologia de documentos associados.
- Tabula: impressão da lista de materiais com códigos QR.
- Tabula: introdução do comando desfazer/refazer edição da lista de materiais.

A **análise do fluxo de potência** é uma das novas funcionalidades dos CADs elétricos **iDEA** e **Eplus** e os aplicativos da linha **CADelet Série 2021**, que tem como objetivo analisar todo o diagrama elétrico desenvolvido e extrair informações de corrente e **potência absorvida** das cargas, uteis para o dimensionamento de fontes de alimentação CA e CC, muito comuns em sistemas automatizados.

A análise é realizada por meio de **coletores**, que permitem gerenciar a **transferência da potência** de um **componente a jusante** para um **componente a montante**, obtendo assim o fluxo de potência no diagrama.



Os coletores podem ser definidos no momento em que for posicionado cada simbologia no projeto. O usuário pode informar se a **simbologia** em análise corresponde a um coletor de entrada ou saída, e também **atribuir as fases** alimentam cada pino do símbolo posicionado.

O resultado dessas configurações é exibido na janela Análise do fluxo de potência, que mostra os valores de **potência e corrente** calculados em todos os pontos analisados. Também é possível interagir com o diagrama elétrico e editar dados que influenciam na análise.

O usuário também consegue visualizar **mensagens com notificações de anomalias** detectadas do diagrama desenvolvido. E por fim, é possível **exportar** as informações para o **Excel** ou para **planilha** (.xls, .xlsx).

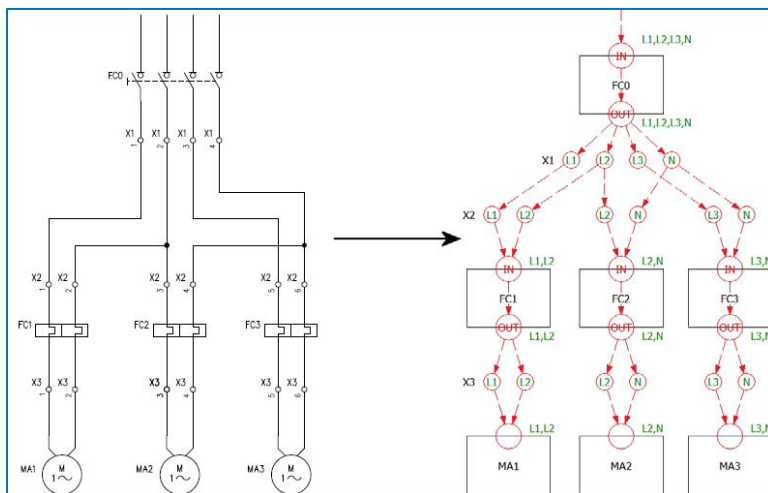
### Análise do fluxo de potência no diagrama elétrico 2ª parte

Continuamos a apresentação desta nova funcionalidade dos CADs elétricos iDEA e Eplus e do aplicativo CADelet. Na primeira parte vimos o modelo em que se baseia a análise dos fluxos de potência a partir do diagrama elétrico e o relatório do mesmo em cada nível do diagrama; nesta segunda parte vamos analisamos o cálculo das correntes, o gerenciamento dos símbolos do usuário com a presença de coletores e a janela de apresentação dos resultados da análise.

#### Atribuição das fases e cálculo das correntes

A atribuição de fases é utilizada para definir o tipo de conexão da linha elétrica para efeitos de cálculo da corrente. Através da função *Editar conexão de componentes* (comando EPIN) é possível associar a fase de conexão a um pino. Os valores possíveis são:

- L1: condutor da fase 1
- L2: condutor da fase 2
- L3: condutor da fase 3
- N: condutor neutro
- PE: condutor de proteção; este valor exclui as conexões ao pino da análise do fluxo de potência, simplificando o diagrama de conexão do símbolo.



O valor de fase de um pino é propagado a todos os pinos conectados ao mesmo fio. Portanto, assume-se que as conexões de pinos com valores de fase diferentes não são permitidas no mesmo fio. Como mencionado acima, os símbolos para os quais a opção *Habilitar a numeração progressiva das fases conectadas aos pinos de símbolos* é selecionada na configuração dos símbolos, propaga-se o valor de fase dos pinos do coletor de entrada para os pinos de coletor de saída respeitando a regra de numeração progressiva dos pares de pinos (C1->C2, C3->C4, ...). O exemplo na figura mostra esquematicamente a criação do gráfico de coletores derivado de uma parte do diagrama elétrico. Nota-se como as fases definidas em um elemento a montante do FCO são transferidas para os pinos dos símbolos a jusante, definindo o sistema de conexão dos coletores individuais. Os símbolos de bornes, neste caso, não têm coletores definidos e representam nós de conexão transparentes que não contribuem para o cálculo das potências no coletor a montante. Portanto, um único coletor pode ser associado, dependendo dos pinos que o compõem, a uma única fase ou a uma combinação de fases que determinam o tipo de conexão elétrica a que o coletor está sujeito. Por exemplo:

- L1, L2, L3, N: conexão trifásica com neutro
- L1, N: conexão fase-neutro
- L1, L2: conexão fase a fase

No conjunto, são gerenciados os sistemas elétricos  $F+N$ ,  $2F$ ,  $2F+N$ ,  $3F$ ,  $3F+N$ . Nem todas as combinações de conexão são aceitas, como por exemplo, alternada + contínua. A ausência de definição das fases nos pinos do símbolo ou uma combinação incorreta dos mesmos nos coletores causa a falha no cálculo das correntes nas fases dos coletores. Em geral, portanto, o vetor de corrente em uma única fase é calculado como:

$$[1] \quad \hat{I}_F = \frac{\hat{P}_{AF}}{\hat{V}_F} \quad [2] \quad \hat{P}_{AF} = \frac{\hat{P}_A}{N_F} \quad [3] \quad \hat{V}_F = \frac{\hat{V}_n}{n}$$

Onde  $P_{AF}$  é a potência aparente numa única fase, com  $N_F$  número de condutores ativos (1, 2, 3) e onde  $n$  é um divisor, dependendo do sistema de conexão:

- $2F+N$  (bifásico com neutro),  $3F$  (trifásico),  $3F+N$  (trifásico com neutro) => sqrt3
- $2F$  => 2 (duas fases)
- nos outros casos => 1

$V_F$  é um vetor cujo ângulo depende da fase e do sistema de conexão de fases. Na análise sobre o coletor de saída, as correntes sobre as fases são calculadas como a soma das correntes das cargas individuais, considerando todas em paralelo.

#### Como definir as fases para os pinos de um símbolo

As fases são atribuídas aos pinos do símbolo através da função *Editar conexão de componentes* (comando EPIN). Para atribuir as fases, selecione um ou mais pinos na lista e execute a função *Editar*. Em seguida, defina os dados da Fase selecionando um dos valores possíveis na lista suspensa.

#### Gerenciamento da potência para símbolos com coletores definidos pelo usuário

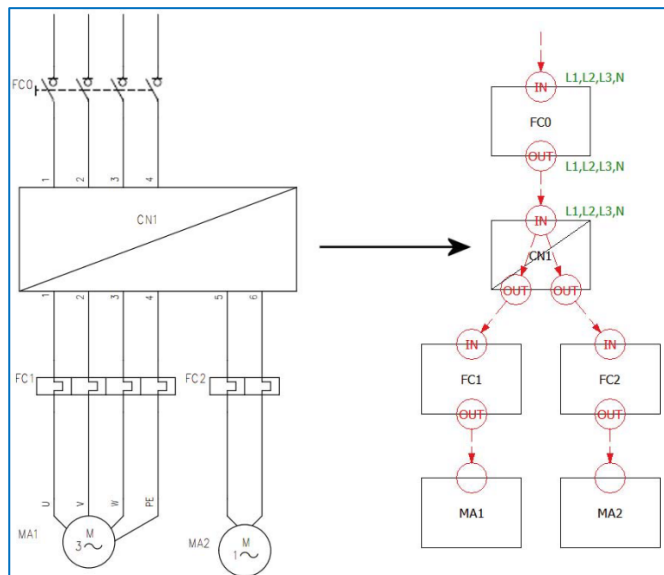
Quando os símbolos têm coletores definidos pelo usuário, as fases não podem ser transferidas dos coletores de entrada para os coletores de saída, pois não há correspondência exata entre os pinos de entrada e saída. Nestes casos, para efeitos de cálculo

## Análise do fluxo de potência no diagrama elétrico (2ª parte)

das correntes, os coletores de entrada são vistos como cargas equivalentes das cargas a eles conectadas a jusante. No exemplo da figura (abaixo) o símbolo *CN1* representa um elemento de transformação genérico. O coletor de saída do *FCO* tem apenas uma carga *CN1* com potência equivalente à soma das potências de *MA1* e *MA2*. Como pode-se perceber pela figura, uma vez que não há dados correspondente entre as fases dos coletores de entrada e saída no *CN1*, o cálculo das correntes nos mesmos coletores de saída é ignorado.

### Janela de Análise do fluxo de potência

A função *Análise do Fluxo de Potência* (comando *ELCAR*) inicia uma janela (veja figura na capa) que exhibe os valores de potência e corrente calculados nos pontos de controle, ou seja, para todos os símbolos que tenham um ou mais coletores do tipo de saída, e fornece as ferramentas necessárias para interagir com o esquema e modificar os dados sensíveis à análise. A janela é constituída por três listas. A lista superior enumera os pontos de análise detectados que são, como mencionado acima, todos os símbolos do diagrama elétrico com um ou mais coletores do tipo de saída. A lista intermediária enumera todas as cargas, ou seja, todos os componentes do diagrama elétrico conectado ao elemento selecionado na lista superior com um item atribuído, que contribuem para o cálculo da potência e das correntes. A lista inferior lista quaisquer mensagens notificando anomalias que o comando detecta ao analisar a rede elétrica.



### Funções comuns

As listas superior e intermediária são caracterizadas por algumas funções disponíveis em ambas.

**Localizar Símbolo:** localiza no desenho o símbolo relativo ao elemento selecionado na lista.

**Editar dados técnicos:** abre a janela *Editar dados técnicos* do artigo na base de dados de materiais para o elemento selecionado na lista.

**Editar componente:** inicia a função *Editar conexão de componentes* para o elemento selecionado na lista.

**Editar atributos:** inicia a função de edição de atributos, para o elemento selecionado na lista. O atributo *Fator de Uso* (etiqueta *COE\_UTI*) é automaticamente adicionado aos símbolos editados que não o tenham.

Clicando sobre o botão direito do mouse sobre uma das listas, é possível selecionar a função de *Gerenciar colunas* para ativar ou desativar as colunas disponíveis e alterar a ordem das colunas ativas.

### Outras funções

Outras funções gerais estão disponíveis na barra de ferramentas.

**Atualizar:** atualiza a análise para o estado atual do diagrama elétrico.

**Ocultar janela:** reduz a janela como um botão de chamada, a fim de facilitar as operações na área de desenho.

**Busca:** reduz a lista superior às linhas que contêm o texto procurado.

**Exportação:** exporta os dados da lista superior em formato *xls*.

**Exportar com detalhe das cargas:** exporta os dados da lista superior em formato *xls*. Cada linha correspondente a um componente é acompanhada pela lista de cargas a ela conectada.

**Modalidade de trabalho com Excel:** permite selecionar entre o modo interativo (opção Microsoft Excel) que requer Microsoft Excel®, e modo alternativo (opção de planilha (*\*.xls*, *\*xlsx*)) que realiza a exportação de dados diretamente para o arquivo.

Outras funções estão disponíveis no *menu de contexto* da lista superior.

**Agrupar por função/localização:** permite agrupar os componentes da lista superior por função e/ou localização.

**Ocultar comandos em execução:** reduz a janela como botão de retorno na execução de funções que interagem com a área de desenho (*Buscar*, *Editar conexão de componentes*, ...).

### Lista de mensagens

As mensagens possíveis notificadas pela análise são as seguintes.

**Artigo não presente no arquivo:** O código do artigo material não está presente no *Arquivo material*.

**Conexão de várias fases ao pino ...:** Os pinos conectados ao mesmo fio têm fases diferentes atribuídas.

**Conexão anormal para ...:** O esquema de conexão de fase não é gerenciado.

**Tensão não compatível com o coletor a montante para ...:** A carga é alimentada com corrente contínua enquanto o coletor a montante está em corrente alternada, ou vice versa.

**Tensão incorreta para ...:** A tensão de carga é diferente da tensão do coletor a montante.