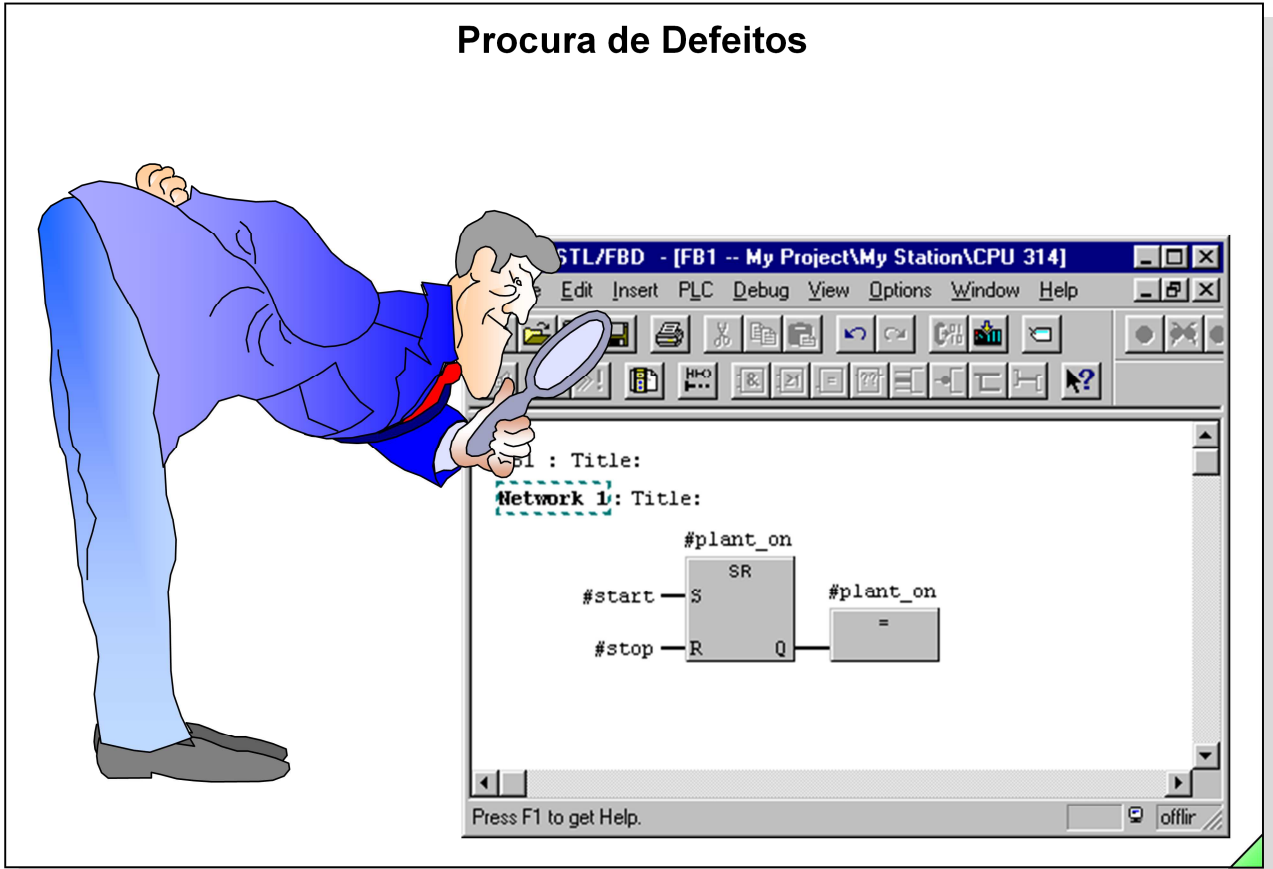


## Procura de Defeitos



SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.1

sitrain

### Conteúdo

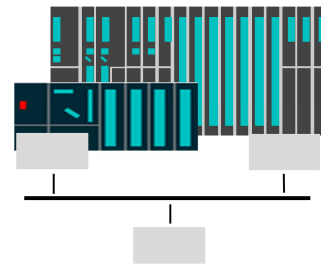
Página

Categorias de Erros .....	2
STEP7 – Ferramentas de Análise, Panorâmica .....	3
Diagnóstico do Sistema – Panorâmica .....	4
Acessando a Ferramenta "Module Information" .....	5
Module Information: "Diagnostic Buffer" .....	6
Interpretando Mensagens de Erro no Diagnostic Buffer .....	7
Acessando a Ferramenta "Monitor/Modify Variables" .....	8
Estabelecendo Pontos de Trigger para "Monitor/Modify Variable" .....	9
Abertura de uma Tabela de Variáveis e Conexão com a CPU .....	10
Testando (Depurando) Blocos utilizando "Monitor" (Block Status) .....	11
Informação Exibida com "Block Debug > Monitor" .....	12
Exibindo os Dados de Referência .....	13
Exibindo a Estrutura do Programa .....	14
Exibindo a Referência Cruzada .....	15
Filtrando a Referência Cruzada .....	16
Correção de Blocos Utilizando a Referência Cruzada .....	17
Go To Location .....	18
Localizar nos Dados de Referência .....	19
Atribuições de I, Q, M, T, C .....	20
Símbolos não Utilizados / Endereços sem Símbolos .....	21
Modificando Saídas no Estado Stop .....	22
Sobrescrevendo Variáveis utilizando "Force" .....	23

## Categorias de Erros

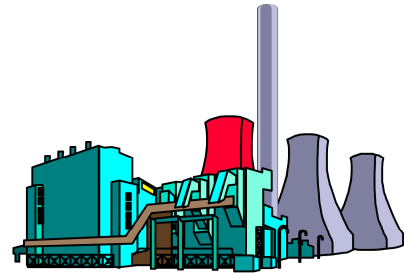
### Erros Detectados pelo Sistema

- Armazenamento, análise e indicação de erros internos ao PLC (como regra: CPU STOP)
  - Falha em um Módulo
  - Curto-circuito em cabos de sinal
  - Tempo de ciclo de scan excedido
  - Erro de programação (acesso a um bloco não-existente)



### Erros de Funcionamento

- Uma função desejada não é executada por completo ou não é corretamente executada
  - Falha de processo (Sensor / Atuador, cabo defeituoso)
  - Erro de lógica de programação (não detectado durante a criação e o startup)



#### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.2

sitrain

#### Funções de Monitoração

A diagnose é importante na fase de operação de um sistema ou de uma máquina. A diagnose ocorre usualmente quando um problema (falha) leva à uma parada ou a um incorreto funcionamento. Devido aos custos associados às paradas ou mal funcionamento, a causa da falha deve ser encontrada rapidamente e eliminada.

#### Categorias de Erros

Os erros que ocorrem podem ser divididos em duas categorias, dependendo se foram ou não detectados pelo PLC:

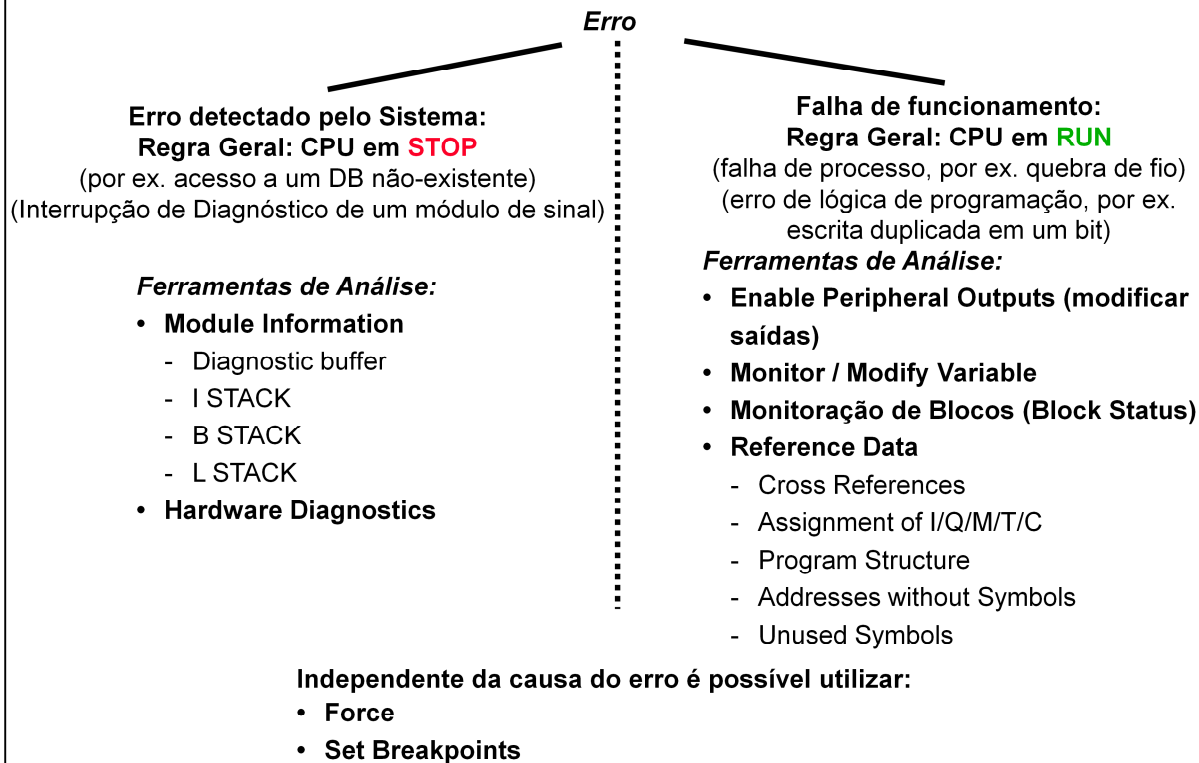
- Erros detectados pelo sistema operacional do PLC e normalmente levam a CPU ao estado Stop.
- Erros de funcionamento, isto é, a CPU executa o programa normalmente, mas a função desejada ou não é executada completamente ou é executada incorretamente.

A solução para estes tipos de erros é muito mais difícil, já que a causa é inicialmente difícil de ser determinada.

As possíveis causas podem ser:

- Um erro de lógica de programação (erro de software), que não foi detectado durante o projeto e o startup e que ocorre em ocasiões extremamente raras.
- uma falha de processo, disparada pelo mal funcionamento de componentes diretamente associados ao controle do processo, desde cabos que ligam sensores / atuadores, como defeitos nos próprios sensores / atuadores.

## STEP7 – Ferramentas de Análise, Panorâmica



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
 Arquivo: S7-Bas-10.3

sitrain

**Utilizando Funções de Teste ...** Existem várias funções de teste para procura de defeitos, dependendo do tipo de erro.

**...com CPU em STOP** Para erros detectados pelo sistema, as funções de teste Buffer de Diagnóstico, I STACK, B STACK, L STACK e Diagnóstico de Hardware dão informações detalhadas sobre a causa do erro e o ponto de interrupção. Através da programação de OBs de Erro (consulte o capítulo sobre Blocos de Organização), as informações sobre o erro ocorrido podem ser analisadas pelo programa e a transição da CPU para o estado STOP pode ser prevenida. A utilização das funções de teste Monitor / Modify Variable e Monitor Blocks não têm muito sentido, visto que a CPU nem lê nem transfere as imagens de processo no estado STOP, e também não executa o programa.

**...com CPU em RUN** Vice versa, não há muito sentido, como regra, utilizar funções de teste como o I STACK, B STACK ou L STACK para procura de defeitos quando a CPU está no modo RUN, já que a execução do programa não foi interrompida e o sistema não fornece nenhuma informação sobre o erro ocorrido. A função de teste Module Information somente fornece informações gerais sobre o modo de operação da CPU ou os erros que ocorreram no passado. Erros de funcionamento podem ser diagnosticados da seguinte forma:

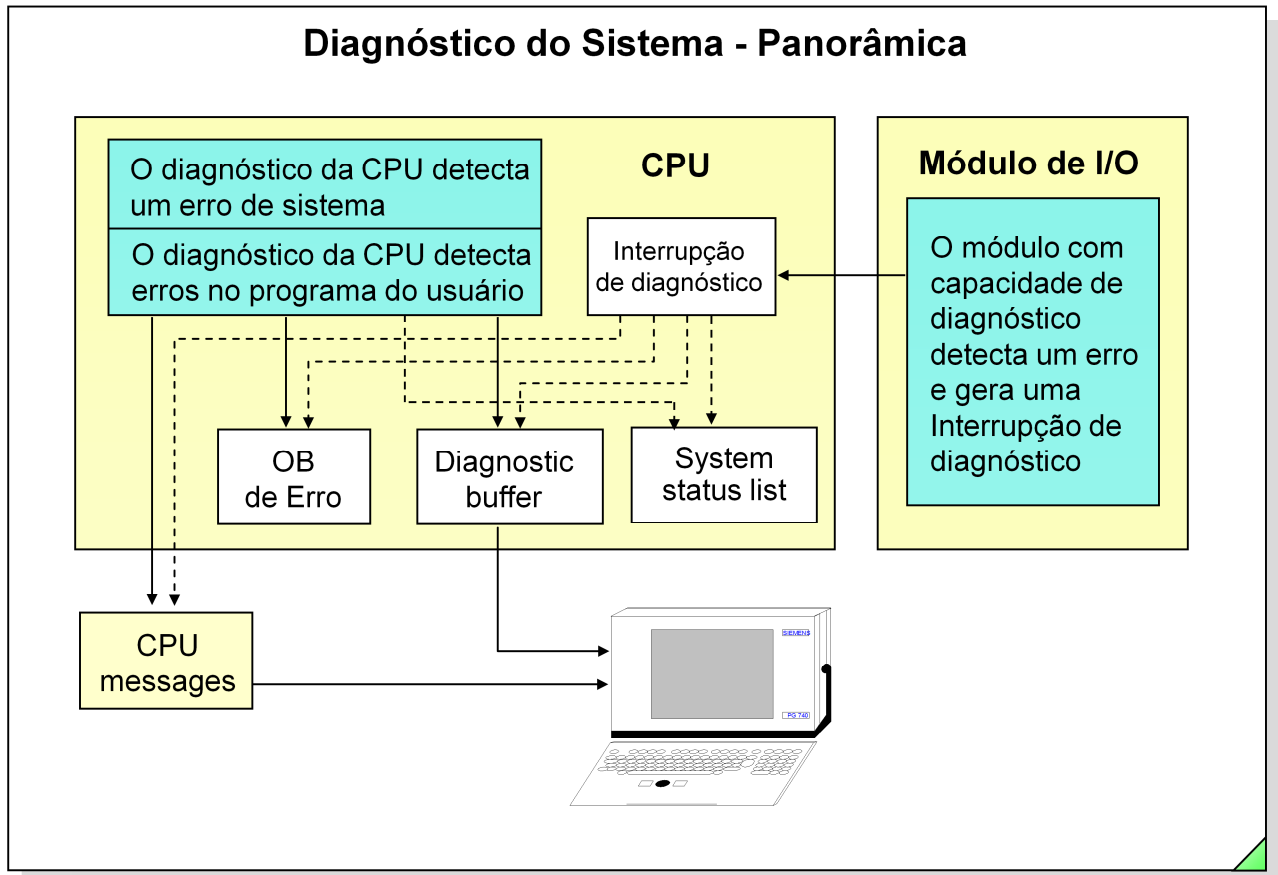
- **Falha de Processo** (por exemplo erro de conexão)
  - teste de conexão das entradas: *Monitor Variable*
  - teste de conexão das saídas: *Enable Peripheral Outputs* (somente com a CPU em STOP)
- **Erros de Lógica de Programação** (por exemplo escrita duplicada em um bit)
  - Todas as funções de teste listadas, com exceção da função *Enable Peripheral Outputs*, podem ser utilizadas na busca de erros de lógica de programa.

**Force** Controle forçado de endereços independente da lógica do programa.

**Breakpoints** Para seguir a execução do programa passo a passo.

Ambas funções são utilizadas principalmente durante o projeto do programa.

## Diagnóstico do Sistema - Panorâmica



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.4

sitrain

### Diagnóstico do Sistema

Todas as funções de monitoração, de acordo com o correto funcionamento dos componentes do PLC, estão agrupadas no Diagnóstico do Sistema. Todas as CPUs do S7 possuem um sistema de diagnóstico inteligente. A aquisição dos dados de diagnóstico não precisa ser programada. Ela está integrada no sistema operacional da CPU, e nos outros módulos com capacidade de diagnóstico, e é executada automaticamente.

Os erros ocorridos são armazenados (temporariamente) pela CPU no buffer de diagnóstico, e permitem uma diagnose direcionada e rápida, mesmo na ocorrência de erros esporádicos.

### Reação do Sistema

O sistema operacional toma as seguintes medidas quando detecta um erro ou um evento de STOP, como uma mudança de modo de operação (RUN -> STOP):

- Uma mensagem sobre a causa e o efeito do erro ocorrido é colocada no buffer de diagnóstico com data e hora.

O buffer de diagnóstico ("diagnostic buffer") é um buffer FIFO no módulo da CPU para o armazenamento de eventos de erro. O tamanho do buffer de diagnóstico depende da CPU (por ex. CPU 314 = 100 eventos).

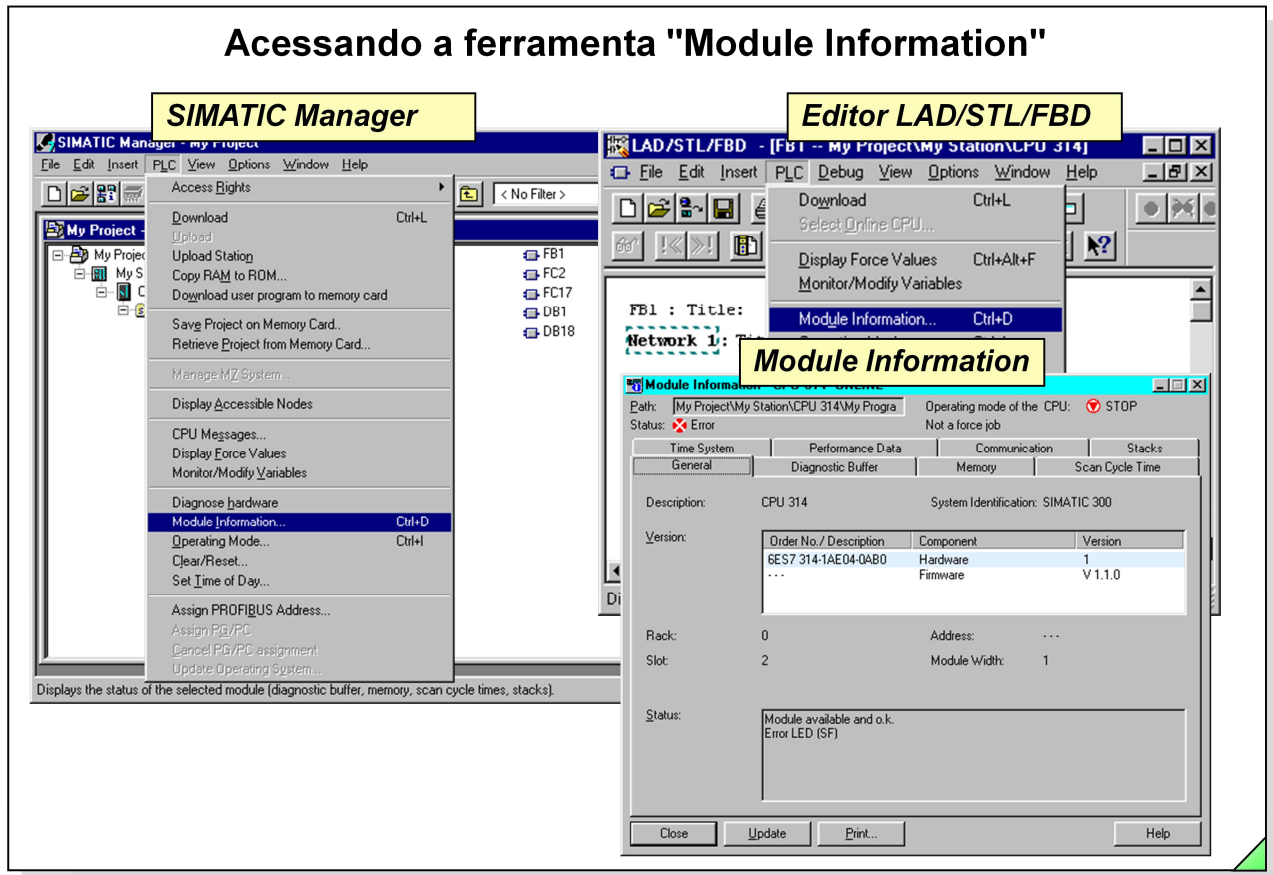
Na estrutura FIFO do buffer, a mensagem mais recente sobrescreve a mais antiga. O buffer de diagnóstico não é apagado pelo reset de memória da CPU.

- A lista de status do sistema ("System status list"), que fornece informação sobre o status do sistema, é atualizada.
- O OB de erro associado ao erro é chamado. Isso dá oportunidade ao usuário de executar seu próprio tratamento de erro.

### CPU Messages

Se a CPU tiver de indicar a causa do STOP a todos os elementos de visualização associados (por ex. PG ou OP) durante a transição para STOP, a função "Report Cause of STOP" deve estar ativada dentro da propriedade da CPU "Diagnostics/Clock" na Configuração de Hardware.

## Acessando a ferramenta "Module Information"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.5

sitRAIN

#### Geral

A informação da CPU auxilia na diagnose do sistema sem ter de fazer nenhuma programação, e torna possível a detecção e solução rápida de erros.

A informação necessária para a procura de defeitos é fornecida pela função:

*PLC -> Module Information*

Essa função pode ser acessada através do SIMATIC Manager ou através de outras ferramentas (pr ex. o Editor STL/LAD/FBD).

#### Module Information

A função Module Information lê os dados mais importantes do módulo diretamente conectado. Ela está dividida nas seguintes seções:

**General:** Dentre outras informações, a descrição do módulo e as versões de hardware e firmware.

**Diagnostic Buffer:** Contém todos os eventos de diagnóstico na ordem em que ocorreram. Todos os eventos são listados em texto comum e ordenados na exibição.

**Memory:** Tamanho e utilização da memória EPROM de carga, memória RAM de carga e memória de trabalho.

**Scan Cycle Time:** Exibe o tempo de monitoração selecionado, o mais curto, o mais longo e o atual tempo de ciclo de scan.

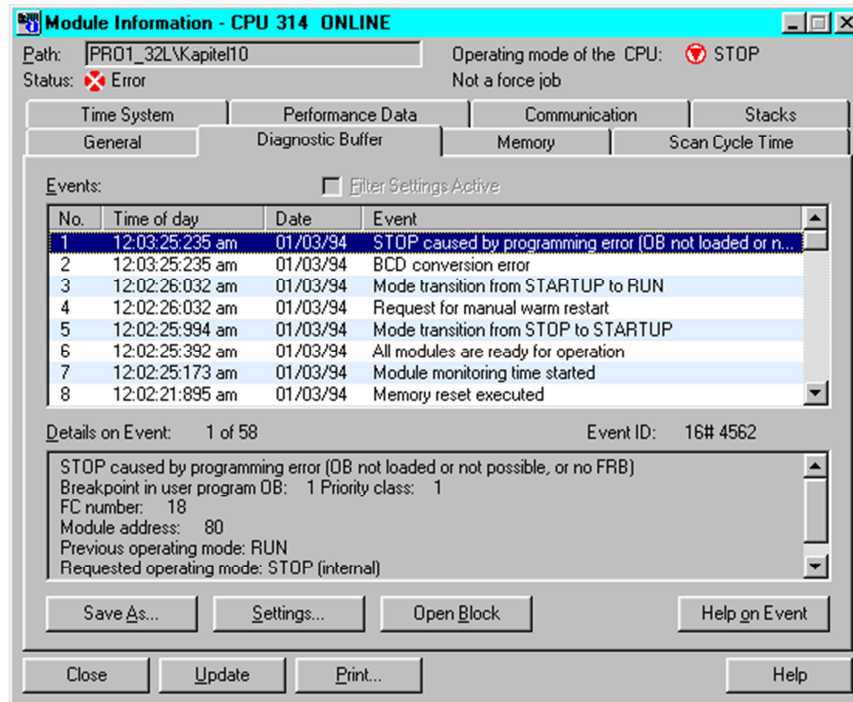
**Time System:** Exibe o relógio de tempo real e o temporizador ("run-time meter") integrado.

**Performance Data:** Exibe os blocos de sistema integrados e os blocos de organização disponíveis, assim como as áreas de endereçamento (I,Q,M,T,C,L).

**Communication:** Exibe os dados de performance das interfaces de comunicação e o resumo de conexões.

**Stacks:** Informações sobre os conteúdos do I Stack, B Stack e L Stack. Para isso, a CPU deve estar no estado STOP ou ter atingido um breakpoint.

## Module Information: "Diagnostic Buffer"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.6


sitrain


**Buffer de Diagnóstico** O buffer de diagnóstico é um buffer FIFO armazenado numa área de memória da CPU protegida por bateria e que não pode ser apagada mesmo com um reset de memória. Ele contém todos os eventos de diagnóstico na ordem em que ocorreram.

Todos os acontecimentos podem ser visualizados no terminal de programação no formato texto e na ordem em que apareceram.

**Detalhes do Evento** Ao selecionar um evento aparece informação adicional no campo "Details on Event":

- ID e número do evento,
- informação adicional, dependendo do evento, como por exemplo o endereço da instrução que originou essa situação,
- etc.

**Ajuda do Evento** Ao clicar no campo , é fornecida a ajuda do evento selecionado. (Exemplo: ocorre um erro de programação, e o OB associado (OB 121) não está programado na CPU).

**Abrir Bloco** Ao clicar no campo , pode ser aberto o bloco da CPU online no qual a interrupção ocorreu. (no exemplo acima: "FC 10").

**Abrindo a Ferramenta** Pode-se abrir o buffer de diagnóstico selecionando as opções de menu *PLC --> Module Information --> Diagnostic Buffer* no SIMATIC Manager ou no Editor de Programa.

## Interpretando Mensagens de Erro no Diagnostic Buffer

The image shows two screenshots of the SIMATIC Manager Diagnostic Buffer interface. The left screenshot displays a list of events with columns for No., Time of day, Date, and Event. Event 1 is selected, and its details are shown in a 'Details on Event' window. The right screenshot shows the 'Details' window for event 2, which is a BCD conversion error. The details include the affected register (accumulator 1), OB number (121), and a description of the error.

No.	Time of day	Date	Event
1	12:03:25.235 am	01/03/94	STOP caused by programming error (OB not loaded or n...
2	12:03:25.235 am	01/03/94	BCD conversion error
3	12:02:26.032 am	01/03/94	Mode transition from STARTUP to RUN
4	12:02:26.032 am	01/03/94	Request for manual warm restart
5	12:02:25.994 am	01/03/94	Mode transition from STOP to STARTUP
6	12:02:25.392 am	01/03/94	All modules are ready for operation
7	12:02:25.173 am	01/03/94	Module monitoring time started
8	12:02:21.895 am	01/03/94	Memory reset executed

**Details on Event: 1 of 58**

STOP caused by programming error (OB not loaded or n...  
 Breakpoint in user program OB: 1 Priority class:  
 FC number: 18  
 Module address: 80  
 Previous operating mode: RUN  
 Requested operating mode: STOP (internal)

**Details on Event: 2 of 58** Event ID: 16# 2521

BCD conversion error  
 Affected register: accumulator 1  
 OB number: 121  
 OB not found, or disabled, or cannot be started in the current operating mode  
 Internal error, Incoming event

### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
 Arquivo: S7-Bas-10.7

sitrain

### Geral

O último evento aparece no topo da lista. A hora exibe quais mensagens de erro estão agrupadas (eventos número 1 e 2 na figura).

### Interpretando Erros

Em nosso exemplo, um restart completo foi feito antes de ocorrido o erro (eventos número 3 a 5). Após o restart, o erro ocorreu e originou as mensagens número 1 e 2.

**Evento No. 1:** a CPU vai para o modo STOP porque o OB relativo ao erro (OB 121) não estava carregado no controlador.

A janela "Details" exibe o nível de processamento, por exemplo, OB 1 (Ciclo) assim como o bloco e o endereço da instrução que causou o erro (FC 18, endereço de bloco 80).

**Evento No. 2:** A causa atual do erro (erro de conversão BCD) é exibida aqui. Em "Details" pode-se observar que um número BCD inválido foi armazenado no Acumulador 1. Além disso, é exibido que o OB de erro (OB 121) é chamado pelo sistema operacional quando o erro ocorreu.

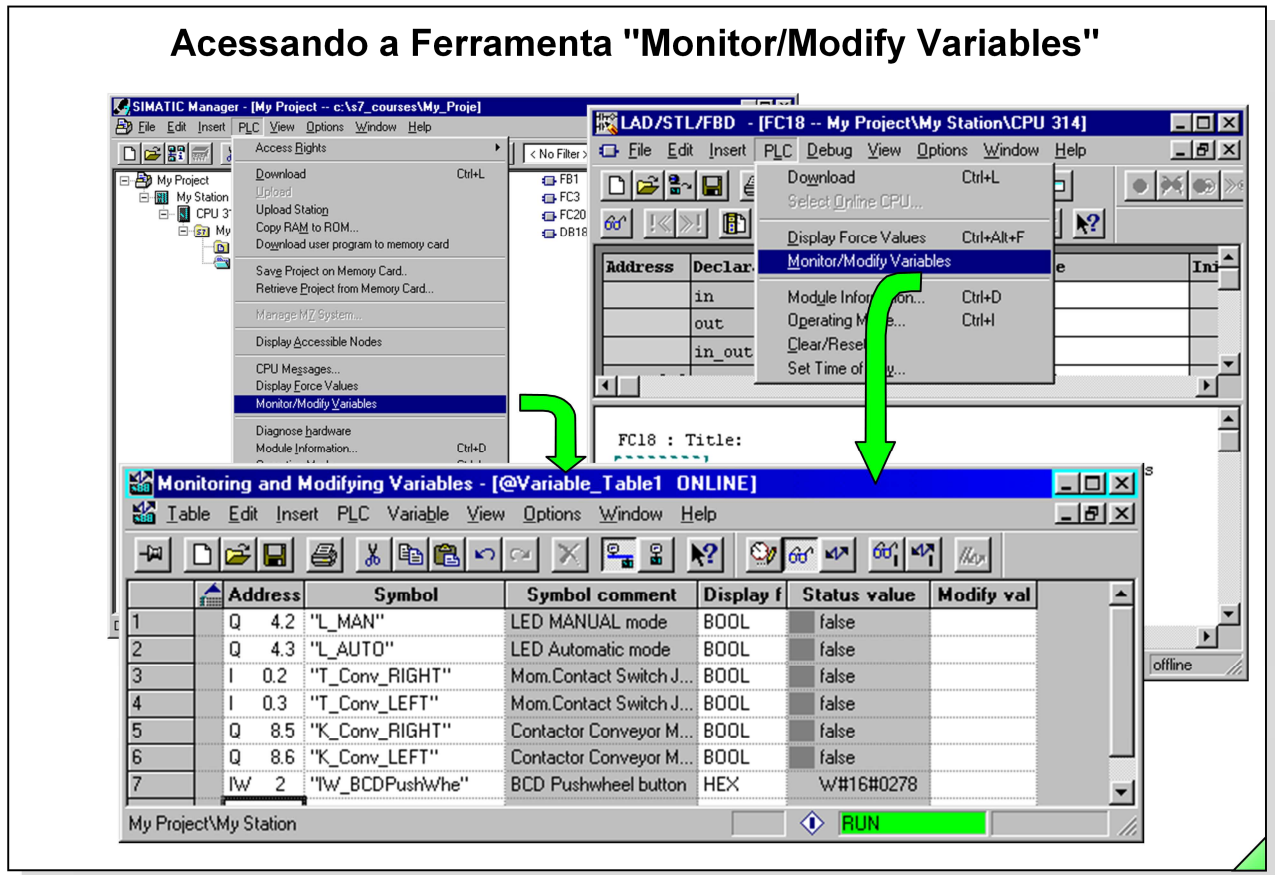
### Obs de Erro

Os seguintes OBs de erro estão disponíveis para o tratamento de falhas:

- OB 81: Falha de alimentação (falha de bateria de backup)
- OB 82: Interrupção de diagnóstico (quebra de fio, curto-circuito à terra em um módulo, etc)
- OB 84: Falha no hardware da CPU (nível de sinal incorreto na interface MPI, apenas para o S7-400)
- OB 85: Erro de execução de programa (erro na atualização da imagem de processo)
- OB 86: Falha de rack de expansão ou escravo DP
- OB 87: Erro de comunicação (ID de frame incorreto)
- OB 121: Erro de programação (erro de conversão BCD, bloco chamado não disponível, etc.)
- OB 122: Erro de acesso (Operações de carga e transferência para I/O não existente ou defeituoso)

Blocos de Organização são discutidos em detalhes em seu próprio capítulo!

## Acessando a Ferramenta "Monitor/Modify Variables"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.8

sitRAIN

### Área de Utilização

A função de teste "Monitor/Modify Variables" pode ser iniciada a partir do SIMATIC Manager ou a partir do Editor LAD/STL/FBD. Ela é utilizada para monitorar e / ou modificar variáveis no formato desejado.

### Formato da VAT

As variáveis desejadas são colocadas em uma tabela de variáveis ("variable table" ou VAT). Com exceção das variáveis locais, temporárias, é possível monitorar e / ou modificar todas as variáveis ou endereços.

As colunas da tabela de variáveis a serem exibidas podem ser selecionadas utilizando o menu *View* e possuem os seguintes significados:

- **Address:** endereço absoluto da variável.
- **Symbol:** nome simbólico da variável
- **Symbol comment:** comentário da variável exibida
- **Display format:** formato do dado escolhido pelo clique do mouse (por ex. binário, decimal...), no qual a variável é exibida.
- **Status value:** valor da variável no formato de status selecionado
- **Modify value:** valor a ser atribuído à variável

### Salvando a VAT

Uma tabela de variáveis criada pode ser salva utilizando *Table -> Save* ou *Table -> Save as*. Pode-se dar à tabela de variáveis qualquer nome escolhido, que é inserido como um nome simbólico na tabela de símbolos.

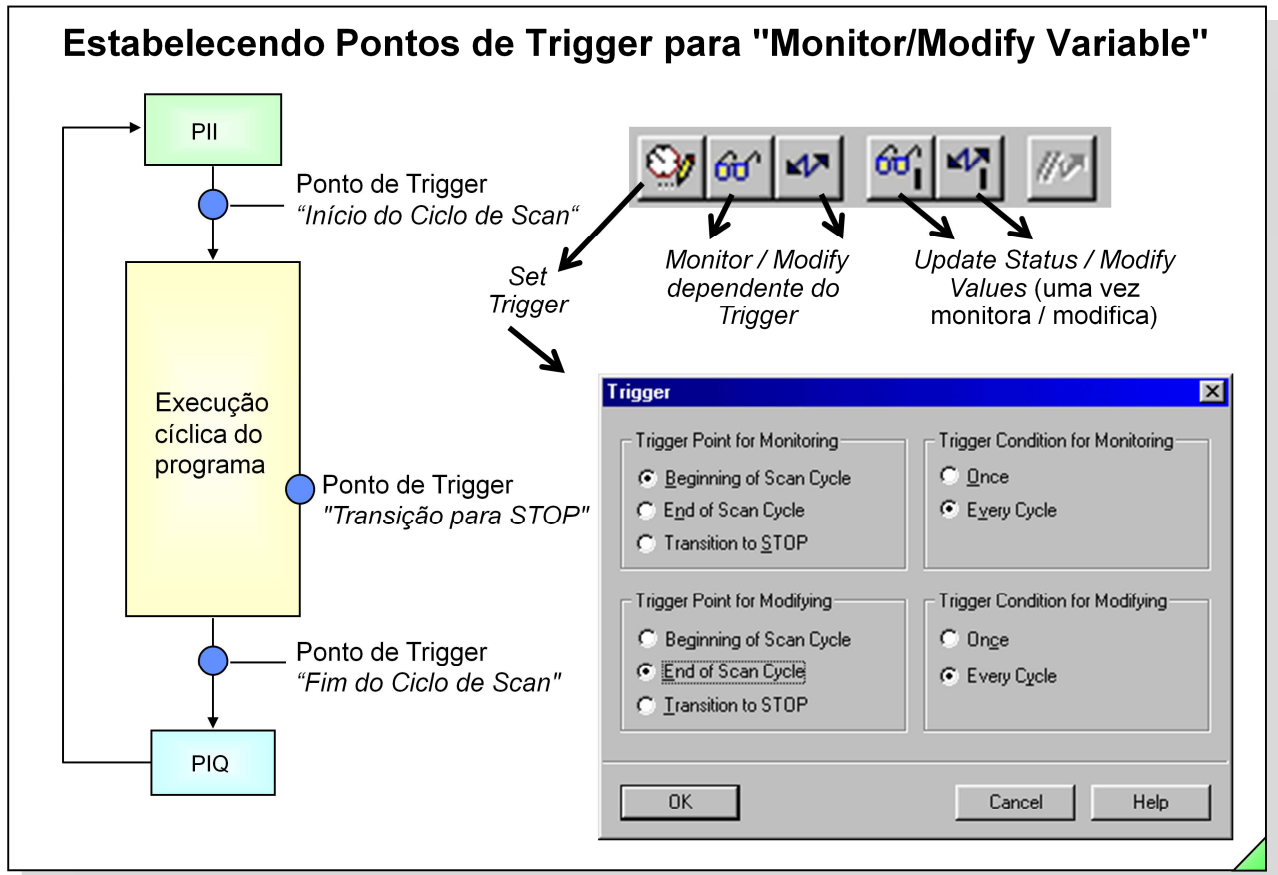
Tabelas de variáveis que foram salvas podem ser reutilizadas para monitoração e modificação, tornando desnecessário digitar novamente as variáveis a serem monitoradas.

### Nota

Para checar a conexão elétrica das entradas e saídas (sem considerar o programa do usuário), pode-se acessar a função *Monitor/Modify Variables* diretamente a partir da ferramenta *HWConfig* (consulte o capítulo Configuração de Hardware)



## Estabelecendo Pontos de Trigger para "Monitor/Modify Variable"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.9

sitRAIN

### Pontos de Trigger



Pode-se estabelecer os pontos de trigger para a *Monitoração e Modificação* utilizando *Variable* -> *Set Trigger...* ou utilizando o ícone exibido à esquerda.

O ponto de trigger para monitoração ("Trigger Point for Monitoring") define quando devem ser atualizados os valores das variáveis sendo monitoradas na tela. O ponto de trigger para modificação ("Trigger Point for Modifying") define quando os valores de modificação devem ser associados às variáveis a serem modificadas.

### Condição de Trigger

A condição de trigger para monitoração ("Trigger Condition for Monitoring") define se os valores devem ser atualizados na tela apenas uma vez no instante em que o ponto de trigger é atingido ou em todo ciclo (quando o ponto de trigger é atingido).

A condição de trigger para modificação ("Trigger Condition for Modifying") define se os valores de modificação devem ser associados às variáveis a serem modificadas uma vez ou em todo ciclo (toda vez em que o ponto de trigger é atingido).

### Área de Utilização

Os seguintes testes, dentre outros, podem ser implementados com a seleção apropriada de pontos de trigger e condições:

- **Teste de conexão elétrica das entradas:** (possível também no HW Config)  
> *Monitor Variable*  
Ponto de trigger: *Beginning of Scan Cycle*, Condição de trigger: *Every Cycle*
- **Simulação do estado das entradas** (de acordo com o usuário, independente do processo):  
> *Modify Variable*  
Ponto de trigger: *Beginning of Scan cycle*, Condição de trigger: *Every Cycle*
- **Diferenciação entre erros de hardware / software** (um atuador que deveria estar ativado no processo não está controlado)  
> *Monitor Variable*, para monitorar a saída relevante  
Ponto de trigger: *End of Scan Cycle*, Condição de trigger: *Every Cycle*  
(estado da saída = '1' > lógica de programa OK > erro de processo (hardware)  
(estado da saída = '0' > lógica de programa com erro (poe ex. dupla atribuição))
- **Controle das Saídas** (independente da lógica de programa)  
> *Modify Variable*  
Ponto de trigger: *End of Scan Cycle*, Condição de trigger: *Every Cycle*

## Abertura de uma Tabela de Variáveis e Conexão com a CPU

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'Monitoring and Modifying Variables - [Variable\_Table1 ONLINE]' dialog box is open, displaying a table of variables:

Address	Variable	Access	Hardware	Value
1	Q 4.2	"L"		
2	Q 4.3	"L"		
3	I 0.2	"I"		
4	I 0.3	"I"		
5	Q 8.5	"K_Conv_RIGHT"	Contactora Conveyor M...	BOOL false
6	Q 8.6	"K_Conv_LEFT"	Contactora Conveyor M...	BOOL false
7	Iw 2	"Iw_BCDPushWhe"	BCD Pushwheel button	HEX W#16H0278

The network diagram below shows three stations connected to a PG (Process Graphics) terminal:

- Estação 1** (blue box): Labeled "Diretamente conectada à CPU".
- Estação 2** (pink box): Labeled "CPU Configurada (VAT da Estação de HW 'Estação 2')".
- Estação 3** (yellow box): Labeled "CPUs Acessíveis".

### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.10



### Área de Utilização

Tabelas de variáveis que são armazenadas na pasta Blocks de um programa S7 podem ser abertas novamente com um duplo clique futuramente para propósitos de teste.

Contudo, antes que as funções "Monitor" e "Modify" possam ser ativadas, deve-se estabelecer uma conexão online com a CPU.

As possibilidades seguintes estão disponíveis para esse propósito utilizando as opções de menu: *PLC -> Connect to . . .* ou clique nos ícones apropriados na barra de ferramentas:

### CPU Configurada



Se uma tabela de variáveis na pasta Blocks de um programa dependente de hardware for armazenada (associada a uma CPU na visualização do projeto), é estabelecida uma conexão com a estação com o endereço MPI configurado. Esse endereço, portanto, está associado ao endereço estabelecido na CPU com o auxílio da ferramenta HW Config.

Se a tabela de variáveis da pasta Blocks de um programa independente de hardware for armazenada (associada diretamente à raiz do projeto na visualização do projeto), o endereço MPI do programa independente de hardware pode ser estabelecido utilizando a caixa de propriedades ("Object Properties") da pasta de programa durante a visualização online do SIMATIC Manager.

### CPU Direta

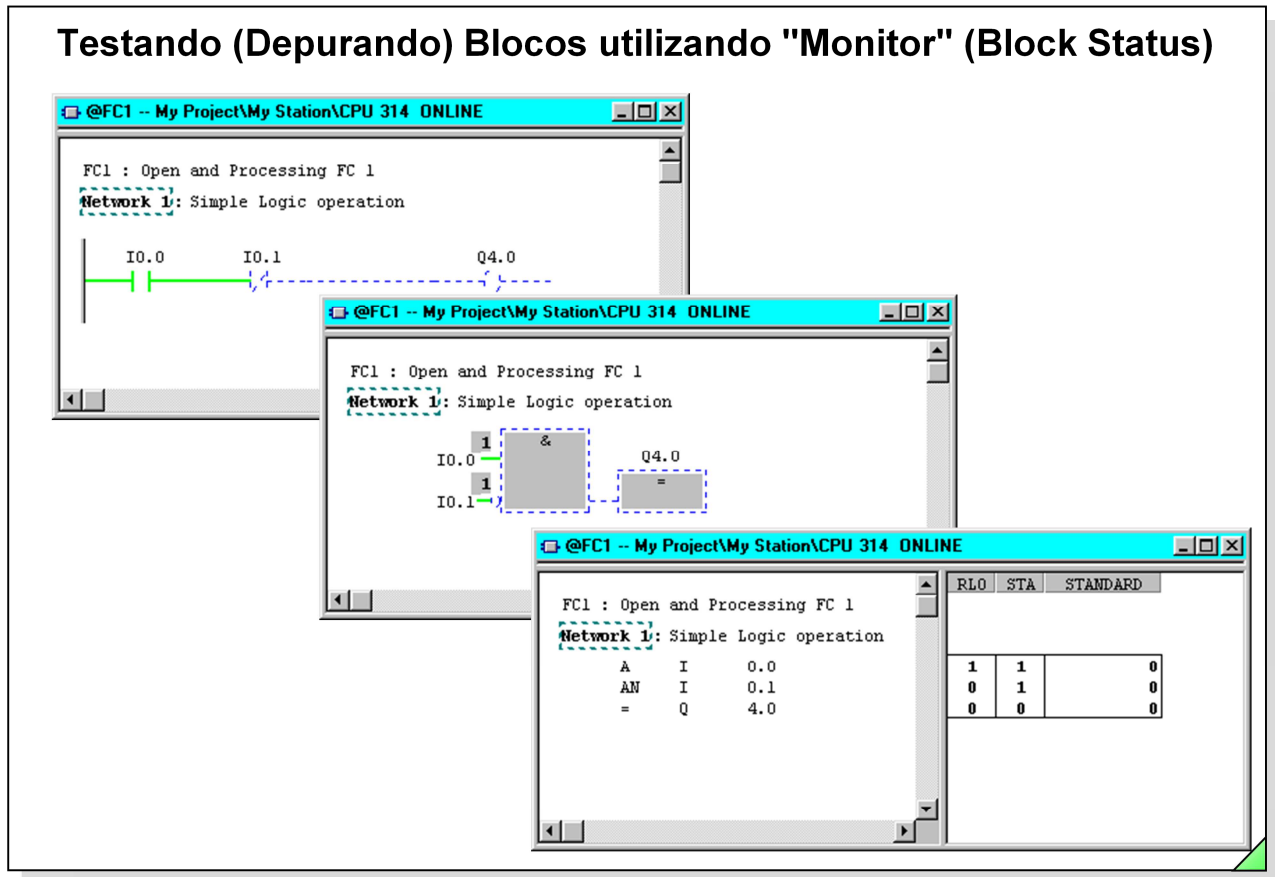


Uma conexão é estabelecida com a CPU que se encontra diretamente conectada ao PG através do cabo PG-MPI. O PG pode determinar qual estação está conectada através do cabo MPI.

### CPU Acessível

Nesse caso é exibida uma caixa de diálogo com a visualização do projeto, onde é possível selecionar uma pasta de programa. Uma conexão online é então estabelecida para a CPU configurada na pasta.

## Testando (Depurando) Blocos utilizando "Monitor" (Block Status)



SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.11

sitRAIN

### Área de Utilização

A função de teste *Monitor Block* é normalmente utilizada para seguir a execução do programa dentro de um bloco. Para isso, os estados ou conteúdos dos endereços utilizados no bloco no instante da execução do programa são exibidos na tela.

### Monitor



Pode-se ativar a função de teste "Monitor" ("Block Status") para o bloco aberto corrente no Editor LAD/STL/FBD clicando no ícone dos óculos ou selecionando *Debug -> Monitor*.

No início da função de teste, é insignificante se o bloco a ser monitorado está aberto *online* ou *offline* no Editor. Contudo, se o bloco aberto *offline* não corresponder ao bloco *online* salvo na CPU, pode-se ou abrir o bloco salvo *online* ou transferir o bloco aberto *offline* para a CPU e após isso monitorá-lo.

No modo de teste, os estados dos endereços e os elementos em LAD / FBD são exibidos em diferentes cores. Para definir essas opções pode-se selecionar as opções de menu *Options -> Customize*:

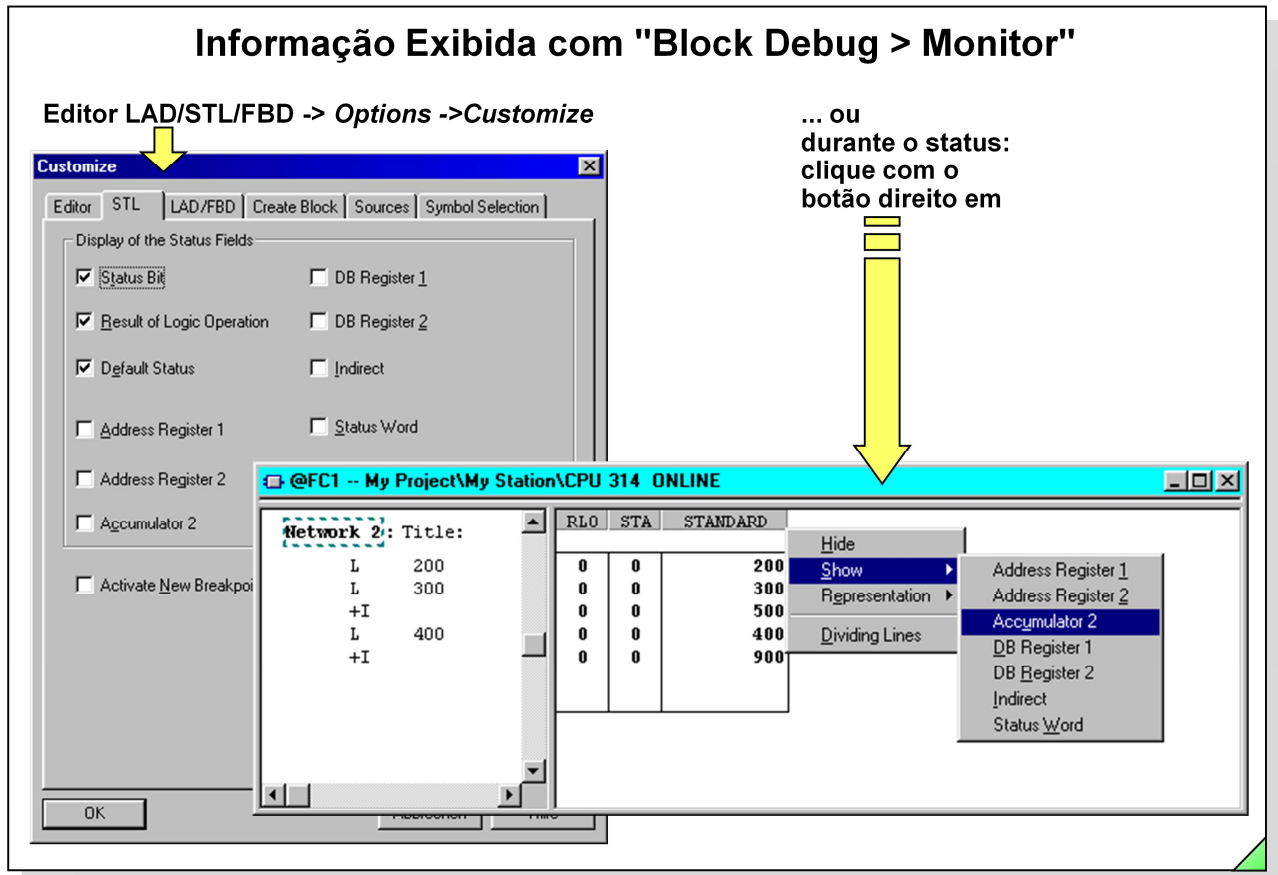
Exemplos:

- Status fulfilled (verdadeiro) -> "Element is displayed in green" (verde)
- Status not fulfilled (falso) -> "Element is displayed in blue" (azul)

### Notas

A exibição de status é ativada apenas quando a CPU está no modo RUN e as instruções a serem monitoradas estiverem sendo processadas!

## Informação Exibida com "Block Debug > Monitor"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.12

sitrain

### Selecionando as Informações

Ao monitorar blocos na linguagem STL, é possível selecionar quais informações serão exibidas na tela. Como default são exibidos os conteúdos do RLO, do Status e do Standard (Acumulador 1).

- Pode-se selecionar quais informações serão exibidas como default utilizando as opções de menu *Options > Customize > STL*.
- Durante a função de teste é possível escolher a qualquer momento a exibição ou não das informações na tabela utilizando o botão direito do mouse.

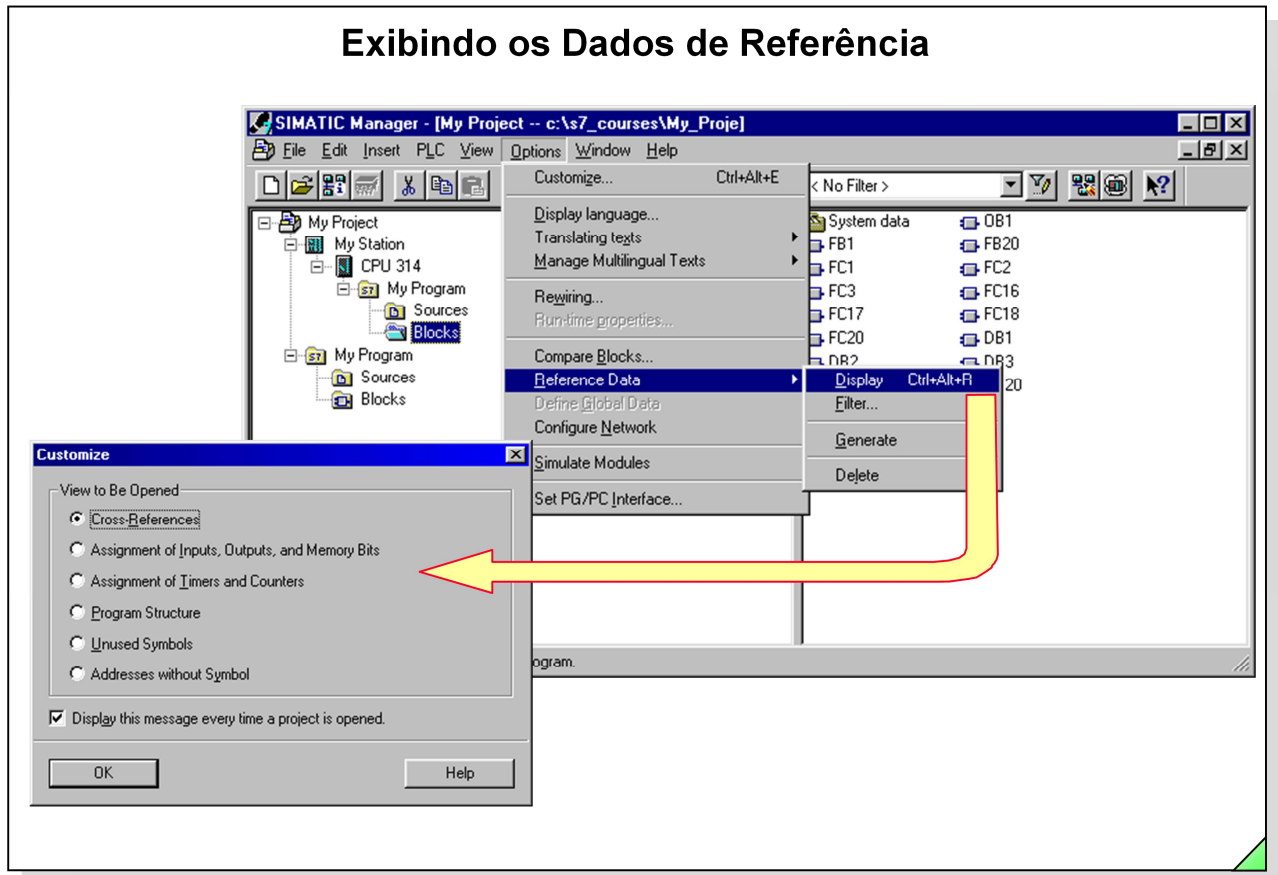
### Informações Exibidas

- **RLO:** Resultado da Operação Lógica ("Result of logic operation")
- **STAT:** Status do endereço (binário)
- **Default (Acumulador 1):** Conteúdo do Acumulador 1
- **Acumulador 2:** Conteúdo do Acumulador 2
- **AR1:** Registrador de endereço 1 ("address register 1"), apenas relevante quando utilizado o endereçamento indireto
- **AR2:** Registrador de endereço 2 ("address register 2"), apenas relevante quando utilizado o endereçamento indireto
- **DB Register 1:** Número do DB global ou do primeiro DB que está aberto
- **DB Register 2:** Número do DB local ou do segundo DB ou do DB instance que está aberto
- **Indirect:** Conteúdo do MD..., DBD... ou LD..., que está utilizada no endereçamento indireto de memória (por ex. a instrução L IW [MD 100] ).
- **Status Word:** Estado lógico dos Status Bits (OV, OS, BR, .....)

### Formato de Exibição

Pode-se selecionar o formato dos dados (decimal, hexadecimal, .....), no qual o conteúdo do registrador será exibido utilizando o botão direito do mouse. Para isso basta clicar na coluna do Registrador com o botão direito do mouse e selecionar o formato do dado.

## Exibindo os Dados de Referência



## SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.13

sitRAIN

## Área de Utilização

Para programas extensos, durante a procura de defeitos é particularmente necessário ter uma visão geral do local onde o endereço é lido e escrito, quais entradas e saídas são utilizadas, e como está estruturado todo o programa de acordo com a hierarquia de chamadas.

A ferramenta "Reference Data" fornece uma visão geral da estrutura do programa, assim como os endereços utilizados. Os dados de referência são gerados a partir do programa salvo *offline*.

Para erros de funcionamento, que podem significar erros de lógica de programação por exemplo (por ex. dupla atribuição), são úteis as ferramentas "Program Status" e "Reference Data", utilizadas em conjunto.

Se, por exemplo, uma operação lógica não for satisfeita devido a um bit de memória não setado, podem ser utilizados os dados de referência para determinar onde está associado este bit de memória.

## Reference Data

...Generate

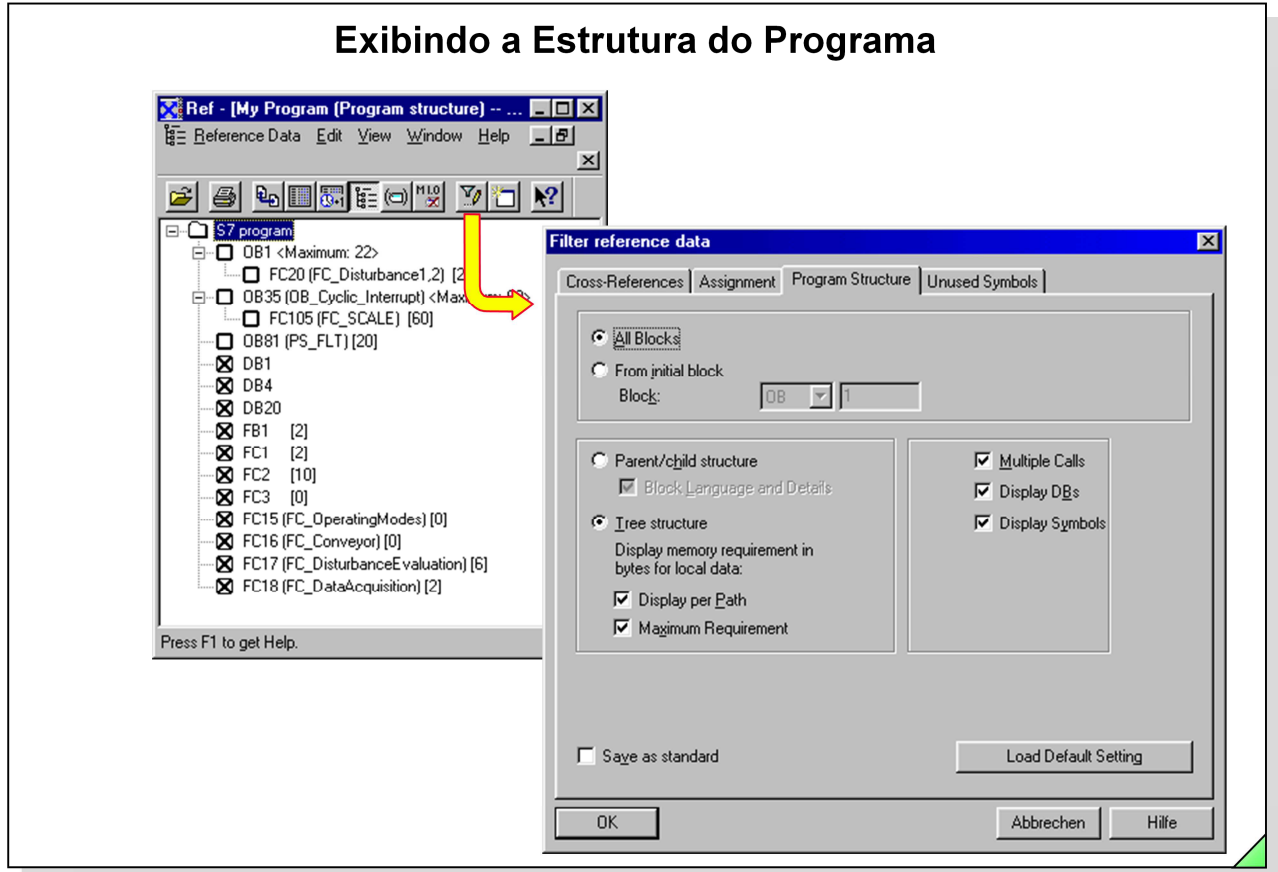
...Display

É possível ativar a criação e a exibição dos dados de referência no SIMATIC Manager (quando a pasta "Blocks" está selecionada offline) ou no Editor LAD/STL/FBD utilizando *Options -> Reference Data -> Display* ou *>Filter and Display*.

## ...Filter

Os dados de referência são constituídos de várias listas (veja a caixa *Customize* na figura) que são exibidas como dados filtrados (individualmente), (independente se o item *Display* ou *Filter and Display* foi selecionado no menu *Options*). Ao selecionar *Display Reference Data*, é possível escolher na caixa *Customize* qual lista será exibida primeiro. Depois é possível escolher qualquer uma dentre as diferentes listas.

## Exibindo a Estrutura do Programa



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.14



### Estrutura do Programa

A estrutura do programa descreve a hierarquia de chamadas dos blocos dentro do mesmo.

### Filtro

Dependendo da escolha do filtro, os caminhos do programa são exibidos em estrutura de árvore ou como "Parent/child structure" (em cada caso o bloco que faz a chamada e o bloco chamado são exibidos).

### Símbolos

Os símbolos a seguir estão disponíveis apenas na exibição em estrutura de árvore:

< maximum : nnn >

- o tamanho máximo da memória (em bytes) de dados locais necessária é dado na raiz da estrutura de árvore.

[ nnn ]

- por caminho, o tamanho máximo da memória (em bytes) de dados locais necessária é declarado no último bloco de cada caminho do programa.

<u>Symbol</u>	<u>Meaning</u>
<input type="checkbox"/>	Block called normally (CALL FB10)
<input type="checkbox"/>	Block called conditionally (CC FB10)
<input type="checkbox"/>	Block called unconditionally (UC FB10)
<input type="checkbox"/>	Data block (CALL DB10, L DB10.DBWD)
<input type="checkbox"/>	Recursion
<input type="checkbox"/>	Recursion and called conditionally
<input type="checkbox"/>	Recursion and called unconditionally
<input type="checkbox"/>	Block not called

## Exibindo a Referência Cruzada

Address	Symbol	Block	T..	Language	Details
I 0.0	T_System_ON	FC15	R	FBD	NW 1 /A
I 0.0	T_System_ON	FC1	R	LAD	NW 1 /A
I 0.1	T_System_OFF	FC1	R	LAD	NW 1 /AN
I 0.1	T_System_OFF	FC15	R	FBD	NW 1 /A
I 0.2	T_Conv_RIGHT	FC16	R	FBD	NW 2 /AN
I 0.2	T_Conv_RIGHT	FC16	R	FBD	NW 1 /A
I 0.3	T_Conv_LEFT	FC16	R	FBD	NW 2 /A
I 0.3	T_Conv_LEFT	FC16	R	FBD	NW 1 /AN
I 1.0	T_Ack_Dist	FC17	R	FBD	NW 1 /A
I 1.0	T_Ack_Dist	FC17	R	FBD	NW 4 /A
I 1.0	T_Ack_Dist	OB1	R	STL	NW 1 Sta 4 /A
I 1.0	T_Ack_Dist	FC17	R	FBD	NW 2 /A
I 1.0	T_Ack_Dist	FC17	R	FBD	NW 3 /A
I 1.1	S_Disturbance1	FC17	R	FBD	NW 1 /A
I 1.2	S_Disturbance2	FC17	R	FBD	NW 3 /A
I 1.2	S_Disturbance2	FC17	R	FBD	NW 2 /A
I 1.2	S_Disturbance2	OB1	R	STL	NW 1 Sta 1 /A
I 1.3	S_Disturbance3	FC17	R	FBD	NW 4 /A
IW 2	IW_BCDPushWhe	FC18	R	FBD	NW 1 /L
Q 4.0	L_Conv_Dist	FC15	W	FBD	NW 1 /S
Q 4.0	L_Conv_Dist	FC1	W	LAD	NW 1 /=
Q 4.0	L_Conv_Dist	FC15	W	FBD	NW 1 /R
Q 5.2	L_Disturbance2	FC17	W	FBD	NW 3 /CALL
Q 5.3	L_Disturbance3	FC17	W	FBD	NW 4 /CALL
Q 5.4	L_Disturbance4	OB1	W	STL	NW 1 Sta 10 /CALL
Q 8.4	L_ACT-SETPOINT	FC18	W	FBD	NW 2 /=
Q 8.5	K_Conv_RIGHT	FC16	W	FBD	NW 1 /=
Q 8.6	K_Conv_LEFT	FC16	W	FBD	NW 2 /=
Q 9.1		FC17	W	FBD	NW 1 /CALL

Data will be displayed as filtered.

## SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.15

sitRAIN

## Área de Utilização



A Referência Cruzada ("Cross References") fornece informações sobre como cada um dos endereços é utilizado e em quais blocos (com qual instrução). Além disso, pode-se encontrar, por exemplo, em que local no programa todo um bit de memória está (duplamente) atribuído. A referência cruzada é aberta utilizando *View -> Cross References* ou clicando no ícone aqui exibido à esquerda.

É possível exibir a referência cruzada para todas as entradas, saídas, bits de memória, temporizadores, contadores, blocos (exceto OBs), entradas e saídas de periferia.

## Referência Cruzada de Endereços Individuais

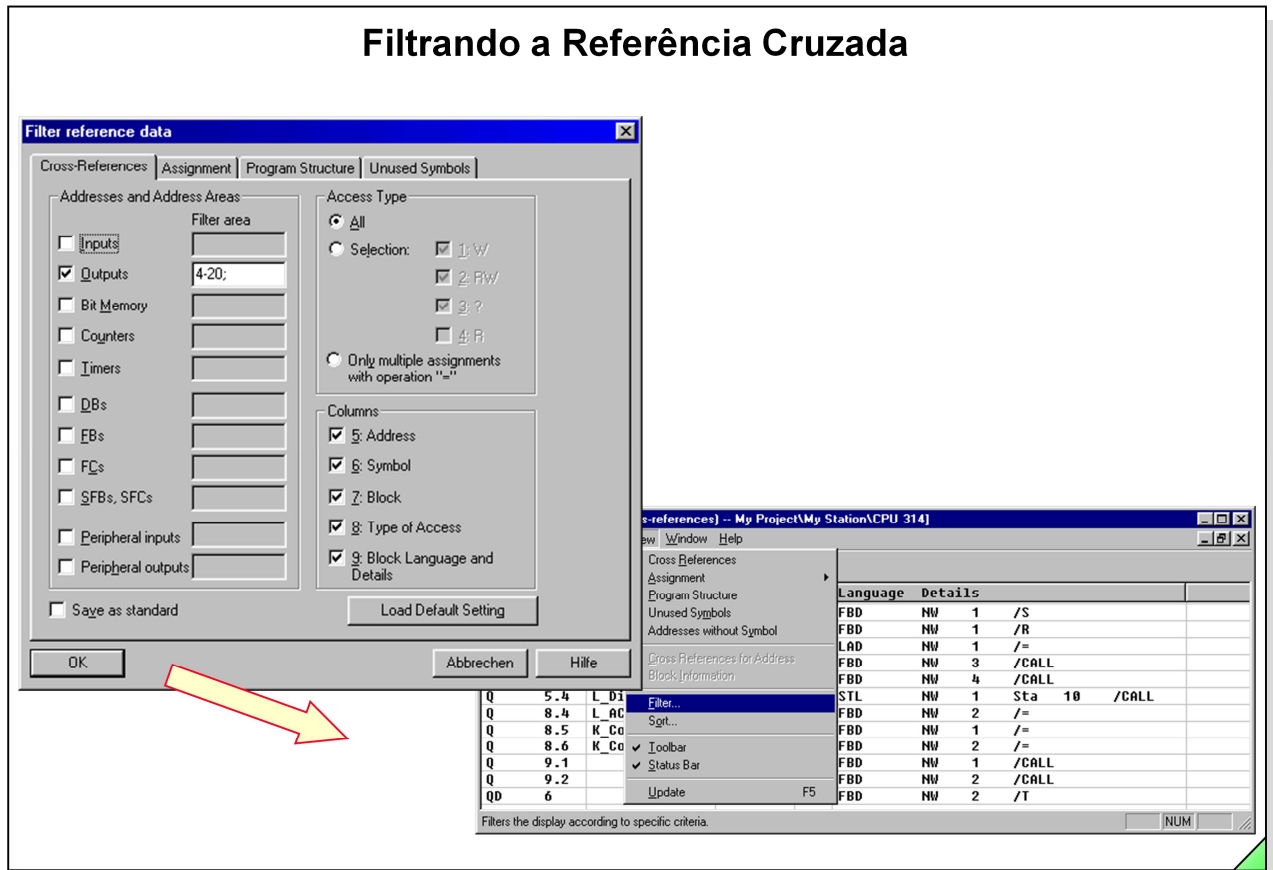
Ao selecionar um endereço na lista de referência cruzada, pode-se abrir uma nova janela utilizando o botão direito do mouse e *View -> Cross Reference for Address*. Essa janela contém apenas as referências cruzadas para este único endereço.

## Estrutura

A lista de referência cruzada está estruturada como uma tabela. Ela possui as seguintes colunas:

- **Address:** endereço absoluto do operando
- **Symbol:** nome simbólico do endereço
- **Block:** bloco no qual o endereço é utilizado
- **Type:** acesso de somente leitura (R) ou somente escrita (W)
- **Language:** linguagem de programação na qual o bloco foi criado
- **Details:** instrução que utiliza o endereço

## Filtrando a Referência Cruzada



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.16

sitRAIN

### Filtrando a Referência Cruzada

Pode-se também exibir endereços individuais ou áreas de endereço separadamente com a função de filtro. O acesso à caixa *Filter reference data* é feito através da opção de menu *View*.

As opções da caixa Filtro possuem os seguintes significados:

- **Addresses**  
Determina qual o tipo de endereço a ser listado, desde que ativado o check box correspondente.
- **Filter area**  
A área de filtro especifica a faixa de endereço a ser exibida. É possível especificar também várias áreas parciais.  
A área de filtro "10-50; 70; 100-130" significa que o endereço 70 e a faixa de 10 a 50 e de 100 a 130 deve ser exibida.
- **Access Type**  
Na opção default, todos os tipos de acesso são exibidos. Porém é possível escolher com a opção "Selection" o tipo de acesso clicando nos check boxes; por exemplo – W – para acesso de somente-escrita.
- **Columns**  
Clicando nos check boxes pode-se especificar o número e o conteúdo das colunas para o formato em tabela da lista de referência cruzada.
- **Default Setting**  
Se as opções escolhidas tiverem de ser mantidas da próxima vez em que for iniciada a aplicação "Display Reference Data", deve-se ativar o check box "Save as standard". A opção básica ou aquela que foi salva como default é restaurada com o botão "Load Default Setting".



## Correção de Blocos Utilizando a Referência Cruzada

Address	Symbol	Block
Q 4.0	L_Conv_Dist	FC16
Q 4.0	L_Conv_Dist	FC16
Q 5.2	L_Disturbance2	FC16
Q 5.3	L_Disturbance3	FC16
Q 5.4	L_Disturbance4	FC16
Q 8.4	L_ACT=SETPPOINT	FC16
Q 8.5	K Co	FC16
Q 8.6	K_Conv_LEFT	FC16
Q 9.1		FC16
Q 9.2		FC16
QD 6		FC16

Network 1: Jog Conveyor RIGHT

```

    I0.3 ---&--- Q8.5
    I0.2 ---&---
  
```

Network 2: Jog Conveyor LEFT

```

    I0.2 ---&--- Q8.6
    I0.3 ---&---
  
```

### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.17

sitRAIN

### Manuseando

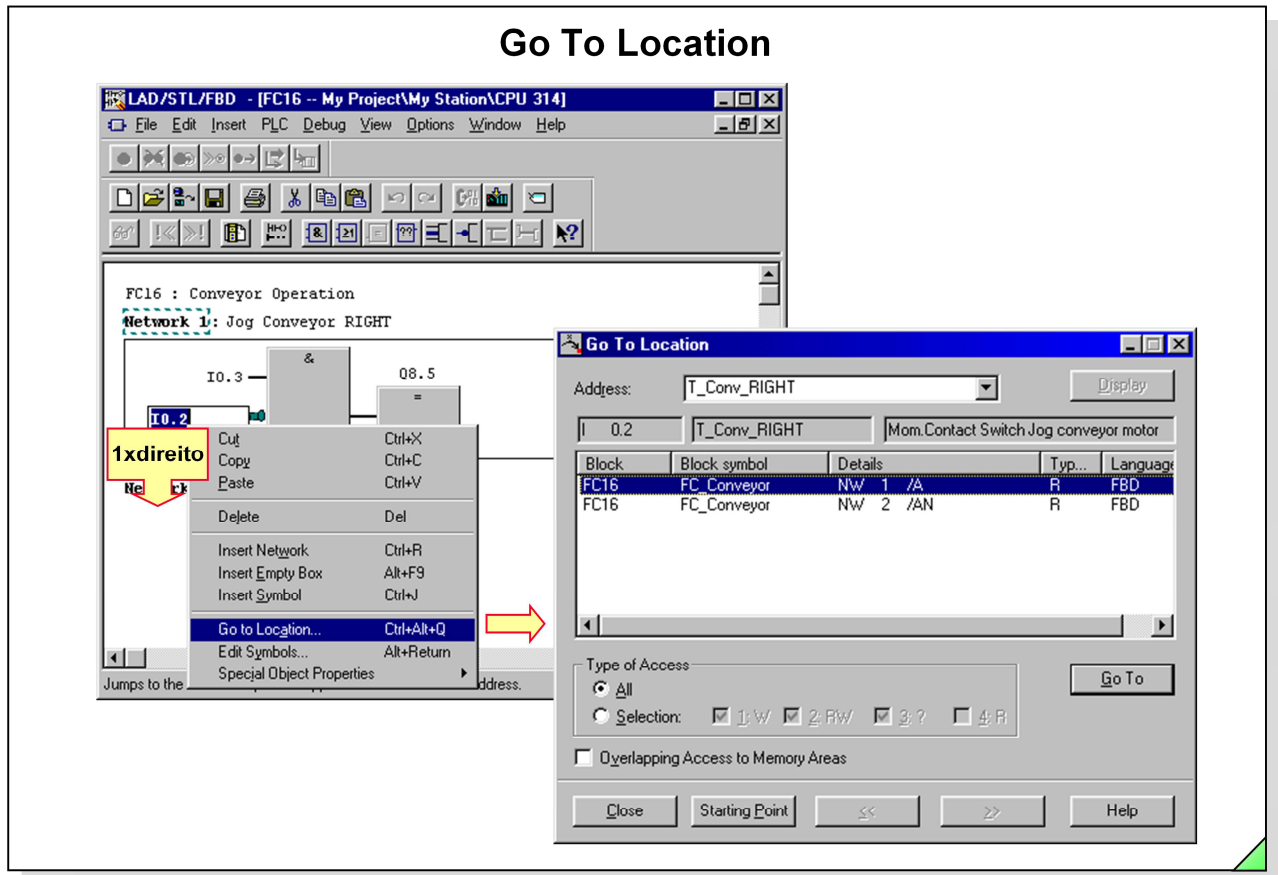
Com um clique duplo sobre um endereço na lista de referência cruzada, o Editor LAD/FBD/STL é iniciado, e aberto o bloco onde o endereço selecionado é utilizado. O cursor posiciona-se sobre o network (LAD/FBD) ou na linha (STL) na qual o endereço está utilizado.

### Nota

Os dados de referência são gerados a partir dos blocos armazenados no modo offline!

Por essa razão, deve-se ter certeza de que os blocos armazenados *online* e *offline* são idênticos para a procura de defeitos. Pode-se checar isso no SIMATIC Manager utilizando *Options -> Compare Blocks*.

## Go To Location



## SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.18

sitRAIN

**Função e Área de Utilização**

Durante a procura de defeitos, eventualmente é apenas necessário determinar onde um endereço está utilizado ou atribuído no programa. Neste caso, faz mais sentido chamar a função "Go to Location" ao invés da lista de referência cruzada. A função Go to Location é chamada diretamente a partir do Editor LAD/FBD/STL e fornece um extrato da lista de referência cruzada para o endereço específico. Ao selecionar a opção *Overlapping Access to Memory Areas*, os acessos word-por-word a um endereço também são exibidos, por exemplo.

**Manuseando**

Utilizando o botão direito do mouse, clique no endereço. A caixa de diálogo *Go to Location* aparece. Seus elementos possuem o mesmo significado daqueles contidos na referência cruzada.

Se um elemento for de interesse particular ou se um local de programa tiver de ser exibido, utiliza-se o botão *Go To* para abrir o bloco indicado com o Editor.

No exemplo acima interessa saber o local do programa onde a entrada I 0.2 está sendo lida (acesso do tipo leitura - "Access Type R"). Após a seleção da linha, pode-se abrir diretamente o FC 16, NW 1 utilizando o botão *Go To*.

Ao clicar no botão *Starting Point*, retorna-se ao início.

**Type of Access**

Como default, todos os acessos ao endereço são exibidos. Ao escolher a opção "Selection", pode-se exibir, por exemplo, acessos de somente escrita (atribuição, set, reset).

## Localizar nos Dados de Referência

The screenshot shows the 'Reference Data' window in SIMATIC S7. A search for 'QW6' is performed. The 'Find' dialog is open, showing the search criteria and options. The search results are displayed in a table below.

Address	Symbol	Block	Language	Details
I 0.0				
I 0.1				
I 0.2	T_Conv_RIGHT	FC16		
I 0.2	T_Conv_RIGHT	FC16		
I 0.3	T_Conv_LEFT	FC16		
I 0.3	T_Conv_LEFT	FC16		
I 0.4	S_ON_Preselct	FC15		
Q 8.5	K_Conv_RIGHT	FC17	R	FBD NW 1 /A
Q 8.5	K_Conv_RIGHT	FC16	W	FBD NW 4 /=
Q 8.5	K_Conv_RIGHT	FC16	W	FBD NW 1 /=
Q 8.6	K_Conv_LEFT	FC16	W	FBD NW 2 /=
QW 6	QW_DigDisp	FC18	W	FBD NW 3 /T
M 10.3	M_Flash	FC17	R	FBD NW 1 /A
M 10.3	M_Flash	FC17	R	FRD NW 3 /A

## SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.19

sitrain

**Find**

Enquanto os dados de referência são exibidos, é possível iniciar uma busca por endereços (cadeia de caracteres) na lista atual.

**Nota**

A função de busca trata-se de uma busca de texto pura, isto é, a descrição deve ser "exata - incluindo cada ponto, traço e espaço".

As opções adicionais são:

- busca por endereço, símbolo, bloco ou linguagem,
- A cadeia de caracteres escolhida como termo de busca compõe uma palavra completa ou é parte de uma palavra,
- letras maiúsculas / minúsculas são levadas em consideração ou ignoradas,
- a faixa de busca e a direção da busca podem ser especificados.

## Atribuições de I, Q, M, T, C

The top screenshot shows a table with the following structure:

Address	7	6	5	4	3	2	1	0	B	W	D
IB 0	.	.	.	.	0	0	0	0	.	.	.
IB 1	.	.	.	.	0	0	0	0	.	.	.
QB 4	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.
QB 5	.	.	.	.	0	0	.	.	.	.	.
QB 6	x	x	x	x	x	x	x	0	.	0	.
QB 7	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.
QB 8	.	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.
QB 9	.	.	.	.	.	0	0	.	.	.	.
MB 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 17	.	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.
MB 18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 20	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.
MB 21	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.
MB 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MB 23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MD 24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

The bottom screenshot shows a table with the following structure:

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
T 00-09	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C 00-09	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.20



#### Assignment I/Q/M



Pode-se abrir as atribuições de I/Q/M através das opções de menu *View -> Assignment -> Inputs, Outputs and Bit Memory* ou clicando no ícone correspondente.

Essa lista de atribuições fornece uma visão geral de quais bits são utilizados e em quais áreas de entrada (I), saída (Q) e bits de memória (M).

Cada linha contém um byte da área de memória, na qual os oito bits estão identificados de acordo com o acesso. Pode-se ver também se o acesso é orientado a byte, orientado a word ou orientado a doubleword.

Significado dos identificadores na lista de atribuições I/Q/M:

- o endereço não está utilizado a portanto ainda livre
- o o endereço é acessado diretamente
- x o endereço é acessado por uma instrução de byte, word ou doubleword e portanto é utilizado indiretamente

#### Assignment T/C



Pode-se abrir as atribuições de T/C selecionando as opções de menu *View -> Assignment -> Timers and Counters* ou clicando no ícone correspondente.

Essa lista de atribuições fornece uma visão geral de quais temporizadores e contadores são utilizados no programa. Dez temporizadores ou contadores são exibidos em cada linha.



Selecionando "Filter", pode-se escolher as áreas de memória a serem listadas e restringir as áreas de endereços individuais.

Aplicam-se as mesmas regras que para o filtro de Referência Cruzada.

## Símbolos não Utilizados / Endereços sem Símbolos

The screenshot shows two windows from the SIMATIC Manager software. The top window, titled "Ref - [My Program (Unused symbols) -- My Project]", displays a table of symbols and their addresses. The bottom window, titled "Ref - [My Program (Addresses without symbol) -- My Project]", displays a table of addresses and their numbers. A yellow arrow points from the "Edit Symbols..." button in the bottom window to the "Edit Symbols - Reference data" dialog box below.

Symbol	Address	Data type	Comment
Average1	MW 52	INT	
C Number of Parts	C 18		
FC SCALE	FC 105		
Horn			
Ini3	I 8.7		
L Disturbance4	Q 5.4		
I Location1	I 8.1		

Deletes the selected symbols from the symbol table

Address	Number
M 16.0	1
M 16.2	1
M 16.3	3
M 17.1	1
M 17.2	1
DB 2	1
DR 3	1

Starts the dialog Edit Symbol.

Address	Symbol	Data Type	Comment
M 16.2			

Add Symbol

OK Apply Cancel Help

### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.21

sitRAIN

#### Unused Symbols



Ao selecionar as opções de menu *View -> Unused Symbols* ou clicando no ícone correspondente, aparece uma lista de endereços. Estes endereços estão definidos na tabela de símbolos, porém não estão utilizados no programa. Clicando com o botão direito do mouse e selecionando *-> Delete Symbols*, pode-se remover estes endereços ou símbolos da tabela de símbolos.

#### Addresses without Symbols



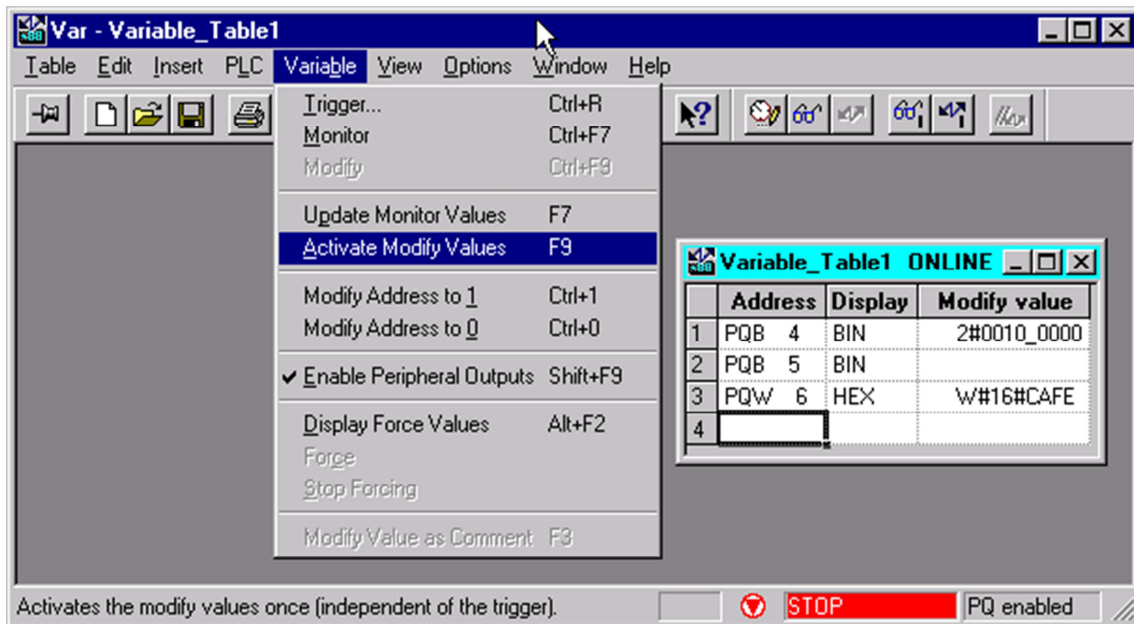
Ao selecionar as opções de menu *View -> Addresses without Symbols* ou clicando no ícone correspondente, aparece uma lista de endereços. Estes endereços foram utilizados no programa, porém não estão definidos na tabela de símbolos. Clicando com o botão direito do mouse e selecionando *-> Edit Symbols*, podem-se declarar símbolos para o endereço referido.

#### Filter



Utiliza-se a função "Filter" para selecionar informações detalhadas para a exibição de símbolos não utilizados.

## Modificando Saídas no Estado Stop



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.22

sitRAIN

### Função e Área de Utilização

A função "Enable Peripheral Outputs" somente pode ser ativada quando a CPU está no estado STOP. Ela habilita as saídas de periferia (PQ). Isso permite modificar o estado das saídas de periferia quando a CPU está no modo STOP.

A função "Enable Peripheral Outputs" é utilizada principalmente para checar a conexão elétrica das saídas de periferia. Ela pode, contudo, também ser utilizada para continuar a controlar os atuadores no processo, mesmo com a CPU no modo STOP devido à ocorrência de um erro.

### O Que Fazer

Para habilitar as saídas de periferia, proceda da seguinte forma:

1. Abra ou edite uma tabela de variáveis (VAT) que contenha as saídas de periferia que devem ser testadas ou modificadas (*especificar as saídas de periferia byte-por-byte, word-por-word ou doubleword-por-doubleword; não é possível modificar bits de saída individualmente!*)
2. Selecione as opções de menu PLC -> Connect to... para estabelecer uma conexão com a CPU desejada
3. Modifique a CPU para o estado STOP
4. Entre com os valores apropriados para as saídas de periferia que devem ser modificadas na coluna "Modify Value".

Exemplos: PQB 7 Modify Value: 2#01000011  
PQW 2 W#16#0027  
PQD 4 DW#16#0001

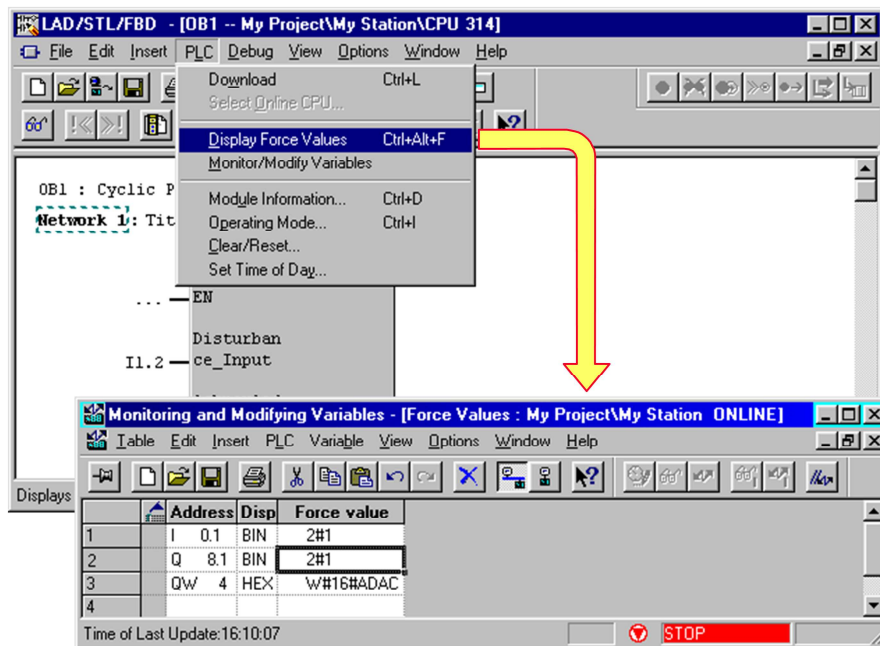
5. Use Variable -> Enable Peripheral Outputs para ativar a modificação das saídas
6. Use Variable -> Activate Modify Values para modificar as saídas de periferia.
7. Para associar os novos valores modificados, insira-os e ative-os com Variable > Activate Modify Values

A modificação ou a função "Enable Peripheral Outputs" permanece ativa até que seja desativada utilizando Variable -> Enable Peripheral Outputs ou pressionando a tecla ESC.

### Nota

Ao modificar o modo de operação de STOP para RUN ou STARTUP, a habilitação das saídas de periferia é desativada e aparece uma mensagem.

## Sobrescrevendo Variáveis utilizando "Force"



### SIMATIC S7

Siemens Engenharia e Service 2002. Todos os direitos reservados.

Data: 26/08/2011  
Arquivo: S7-Bas-10.23

sitrain

### Função e Área de Utilização

Com o Force, é possível sobrescrever as variáveis com quaisquer valores, independente do programa. É possível apenas abrir apenas uma janela de valores forçados para a CPU.

Com o S7-300, é apenas possível forçar as entradas e saídas na imagem de processo; com o S7-400 é possível ainda forçar bit memories e a elementos de periferia.

### Notas Sobre Forçar

- Antes de iniciar a função "Force", deve-se estar certo que ninguém mais está executando esta função ao mesmo tempo na mesma CPU.
- Pode-se apenas cancelar a função force selecionando as opções de menu *Variable -> Stop Forcing*
- Não se pode desfazer um ato de force através do menu *Edit -> Undo*.
- Não é possível finalizar o force nem fechando a janela *Force Values* e nem saindo da aplicação "Monitor/Modify Variables".

### Selecionando a Função "Force"

1. A partir do SIMATIC Manager, selecione a CPU a ser forçada e as opções de menu *PLC -> Display Force Values*. A partir disso a janela *Force Values* é aberta, contendo os endereços que estão atualmente forçados e seus valores atualmente atribuídos. A barra de status também exibe a data e hora do force corrente na CPU. Se nenhum endereço na CPU estiver forçado, a janela aparece vazia.
2. Na coluna "Address" insira as variáveis, e na coluna "Force Values" insira os valores desejados.
3. Comece a forçar através da opção de menu *Variable -> Force*.
4. Finalize o force com a opção de menu: *Variable -> Stop Forcing*.