

# Instrumentação Básica

# Índice

## **Capitulo I - Fundamentos**

- O que é Instrumentação
- O Processo e suas Variáveis
- Malha de Controle
- Classes de Instrumentos
- Terminologia
- ***Fluxogramas de Processos***
- Sistemas de Medidas e Unidades
- Telemetria

# **Fluxogramas de Processos**

As normas de instrumentação estabelecem símbolos gráficos e codificação para identificação alfanumérica de instrumentos ou funções programadas, que deverão ser utilizados nos diagramas de malhas de controle de projetos de instrumentação.

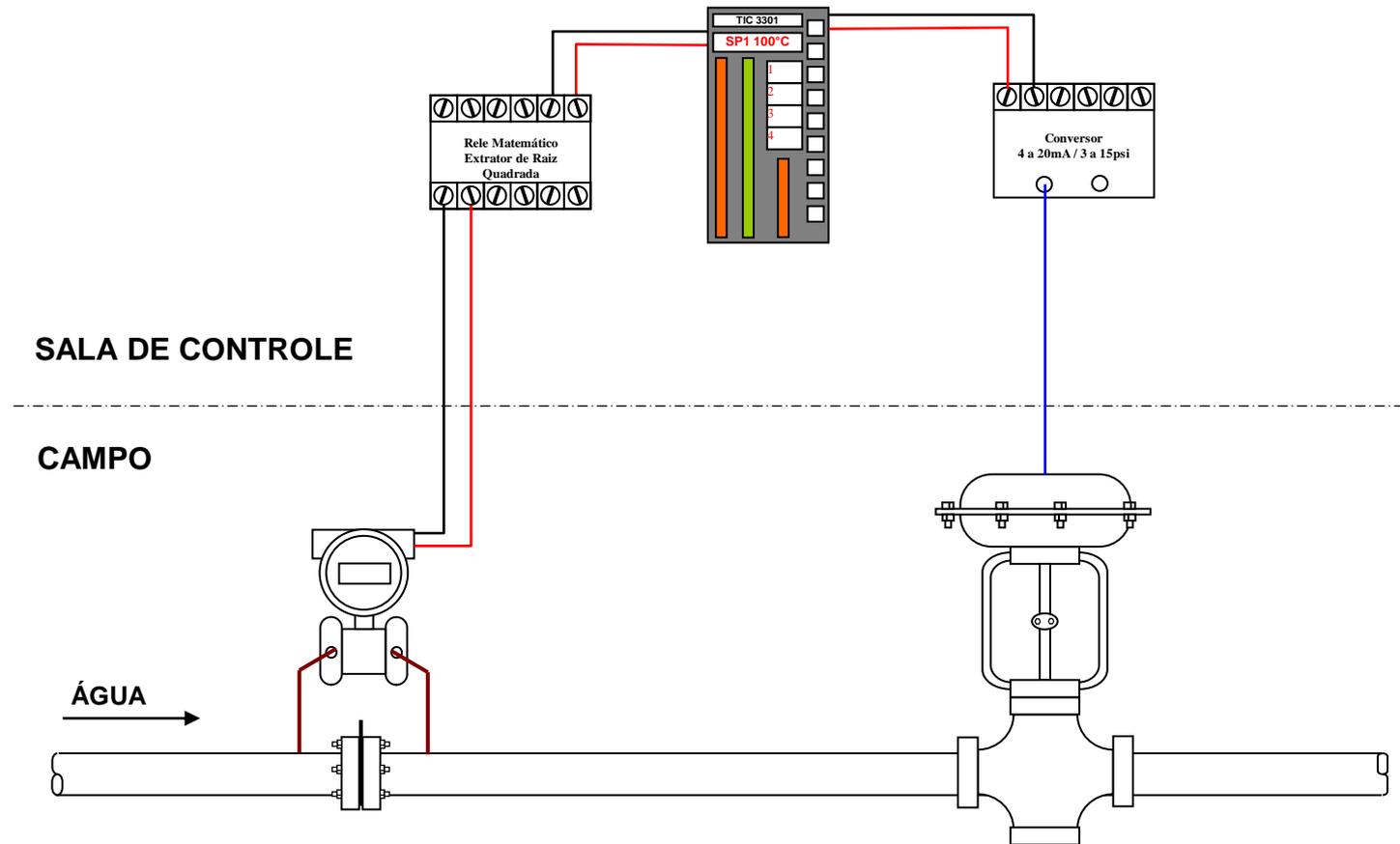
# **Fluxogramas de Processos**

A norma mais utilizada no mundo todo em Fluxogramas de Processos e Instrumentos (P&ID – Process and Instruments Diagram) é a norma S.5.1 Instrumentation Symbols and Identification da Instrument Society of America (ISA).

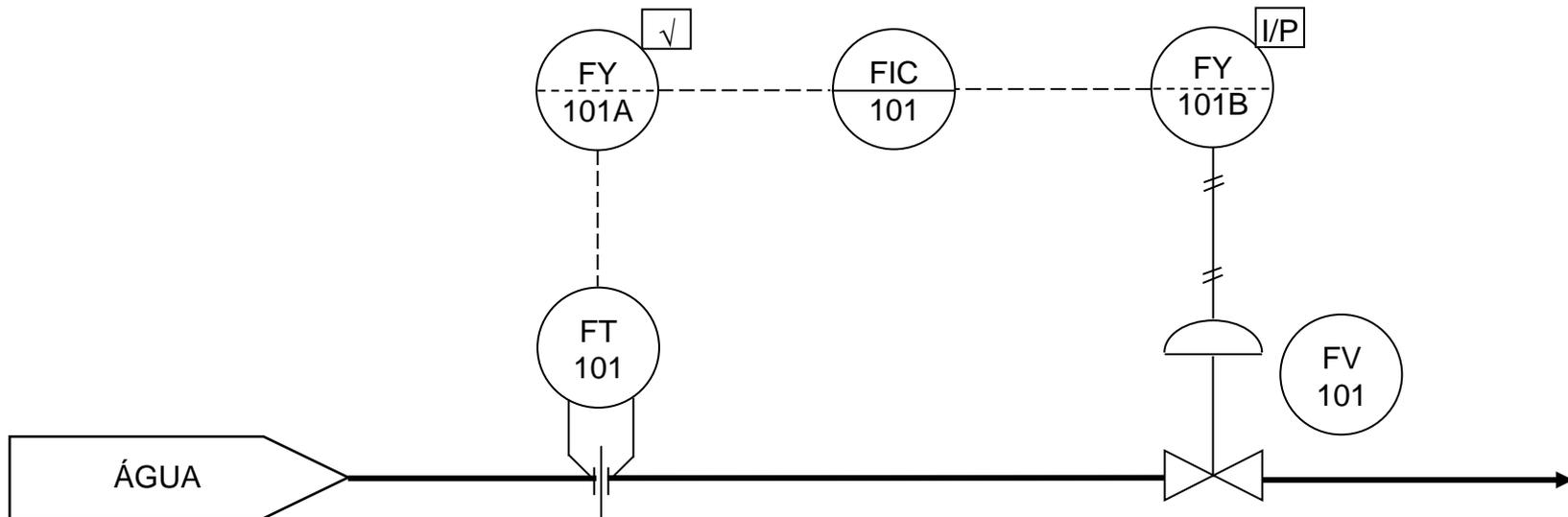
# Fluxogramas de Processos

De acordo com esta norma, cada instrumento ou função programada será identificado por um conjunto de letras que classifica funcionalmente e um conjunto de algarismos que indica a malha à qual o instrumento ou uma função programada pertence. Eventualmente, para completar a identificação, poderá ser acrescentado um sufixo. Este conjunto de letras e números que identificam o instrumento e sua função no sistema recebe o nome de **TAG**, que em inglês significa etiqueta .

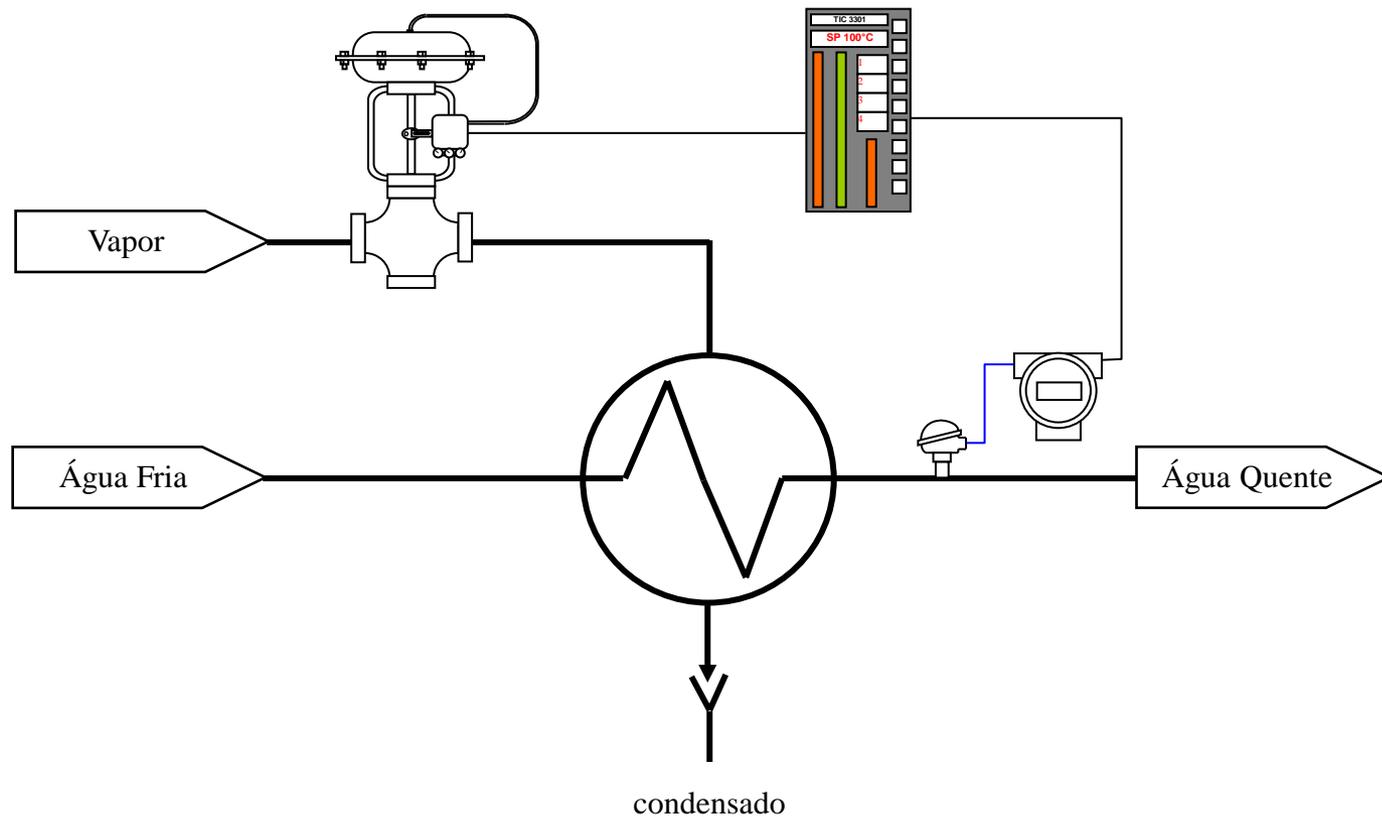
# Exemplo de Fluxogramas de Processo



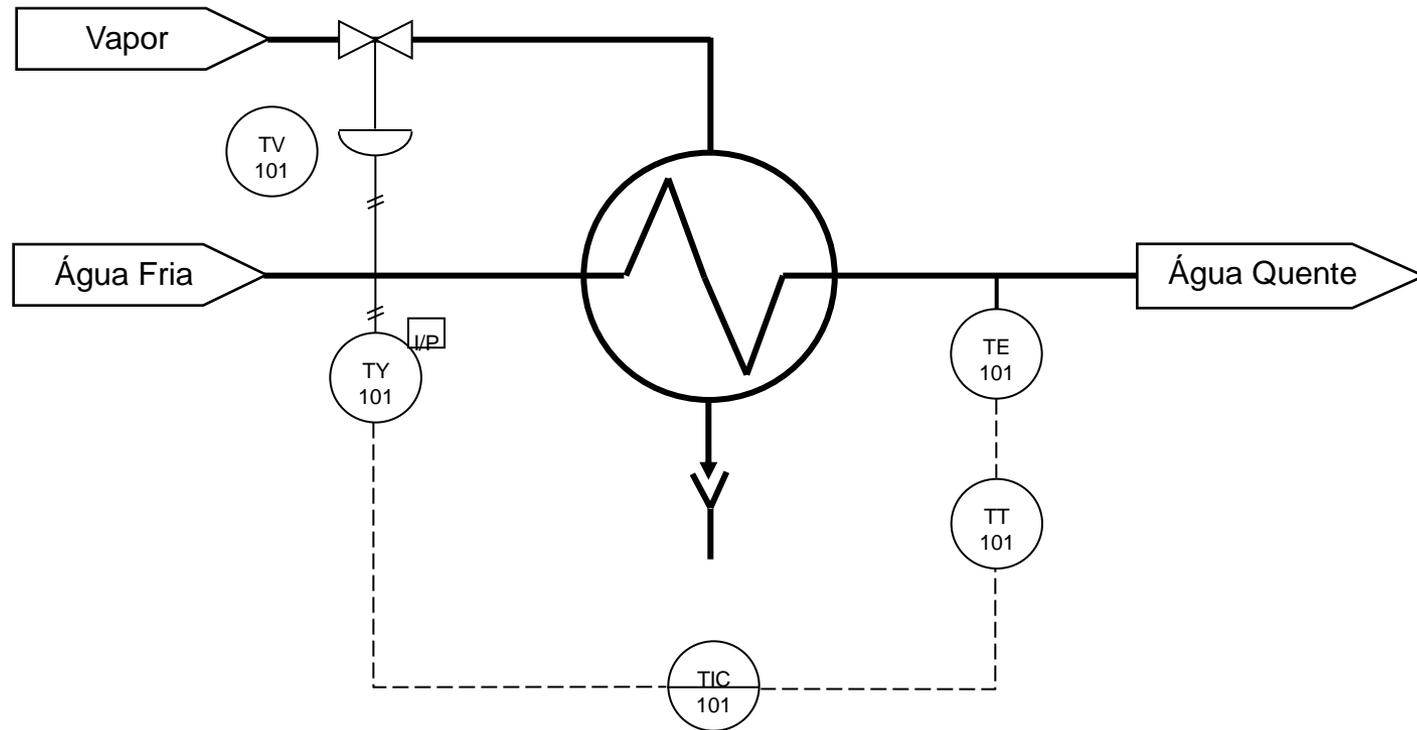
# Exemplo de Fluxogramas de Processos



# Exemplo de Fluxogramas de Processos



# Exemplo de Fluxogramas de Processos



## ISA 5.1

O TAG é composto por um conjunto de letras e números que indicam qual é a função do instrumento e a qual malha ele pertence. A estrutura do TAG é mostrada abaixo.

<b>T</b>	<b>RC-</b>	<b>210</b>	<b>02-</b>	<b>A</b>
<b>VARIAVEL</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>AREA DE ATIVIDADES</b>	<b>Nº SEQUENCIAL</b>	<b>SUFIXO</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO FUNCIONAL</b>		<b>IDENTIFICAÇÃO DA MALHA</b>		
<b>IDENTIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO</b>				

## ISA 5.1

A tabela ao lado foi extraída da norma ISA 5.1 original, e mostra o significado das letras do TAG.

TABLE 1  
IDENTIFICATION LETTERS

	FIRST-LETTER (4)		SUCCEEDING-LETTERS (3)		
	MEASURED OR INITIATING VARIABLE	MODIFIER	READOUT OR PASSIVE FUNCTION	OUTPUT FUNCTION	MODIFIER
A	Analysis(5,19)		Alarm		
B	Burner, Combustion		User's Choice(1)	User's Choice(1)	User's Choice(1)
C	User's Choice(1)			Control(13)	
D	User's Choice(1)	Differential(4)			
E	Voltage		Sensor (Primary Element)		
F	Flow Rate	Ratio (Fraction)(4)			
G	User's Choice(1)		Glass, Viewing Device(9)		
H	Hand				High(7,15,16)
I	Current (Electrical)		Indicate(10)		
J	Power	Scan(7)			
K	Time, Time Schedule	Time Rate of Change(4,21)		Control Station (22)	
L	Level		Light(11)		Low(7,15,16)
M	User's Choice(1)	Momentary(4)			Middle, Intermediate(7,15)
N	User's Choice(1)		User's Choice(1)	User's Choice(1)	User's Choice(1)
O	User's Choice(1)		Orifice, Restriction		
P	Pressure, Vacuum		Point (Test) Connection		
Q	Quantity	Integrate, Totalize(4)			
R	Radiation		Record(17)		
S	Speed, Frequency	Safety(8)		Switch(13)	
T	Temperature			Transmit(18)	
U	Multivariable(6)		Multifunction(12)	Multifunction(12)	Multifunction(12)
V	Vibration, Mechanical Analysis(19)			Valve, Damper, Louver(13)	
W	Weight, Force		Well		
X	Unclassified(2)	X Axis	Unclassified(2)	Unclassified(2)	Unclassified(2)
Y	Event, State or Presence(20)	Y Axis		Relay, Compute, Convert(13,14,18)	
Z	Position, Dimension	Z Axis		Driver, Actuator, Unclassified Final Control Element	

## ISA 5.1

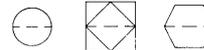
Cada símbolo do fluxograma, tem seu significado explicado na norma, o que facilita a compreensão do processo e da estratégia de controle.

	PRIMARY LOCATION *** NORMALLY ACCESSIBLE TO OPERATOR	FIELD MOUNTED	AUXILIARY LOCATION *** NORMALLY ACCESSIBLE TO OPERATOR
DISCRETE INSTRUMENTS	1 *  IPI ***	2 	3 
SHARED DISPLAY, SHARED CONTROL	4 	5 	6 
COMPUTER FUNCTION	7 	8 	9 
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL	10 	11 	12 

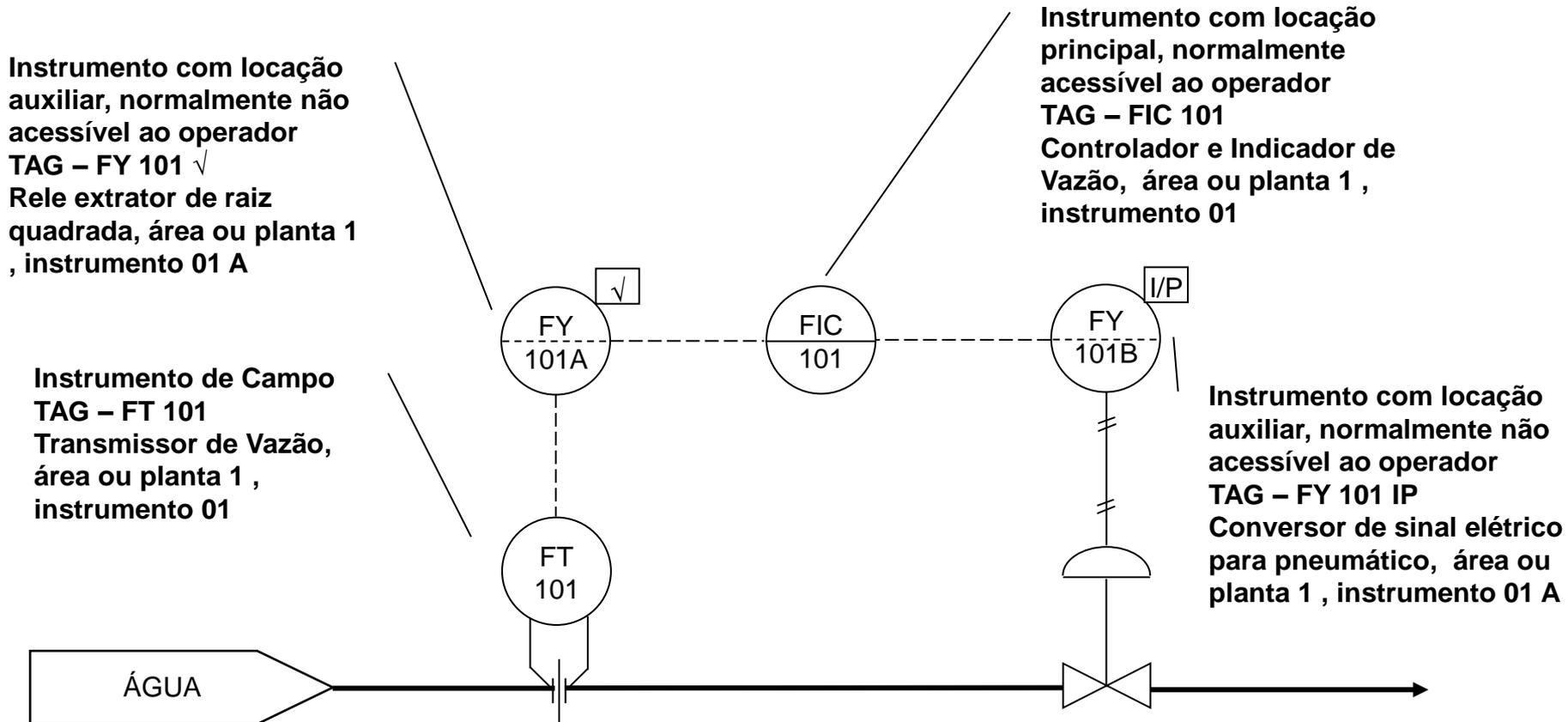
\* Symbol size may vary according to the user's needs and the type of document. A suggested square and circle size for large diagrams is shown above. Consistency is recommended.

\*\* Abbreviations of the user's choice such as IPI (Instrument Panel #1), IC2 (Instrument Console #2), CC3 (Computer Console #3), etc., may be used when it is necessary to specify instrument or function location.

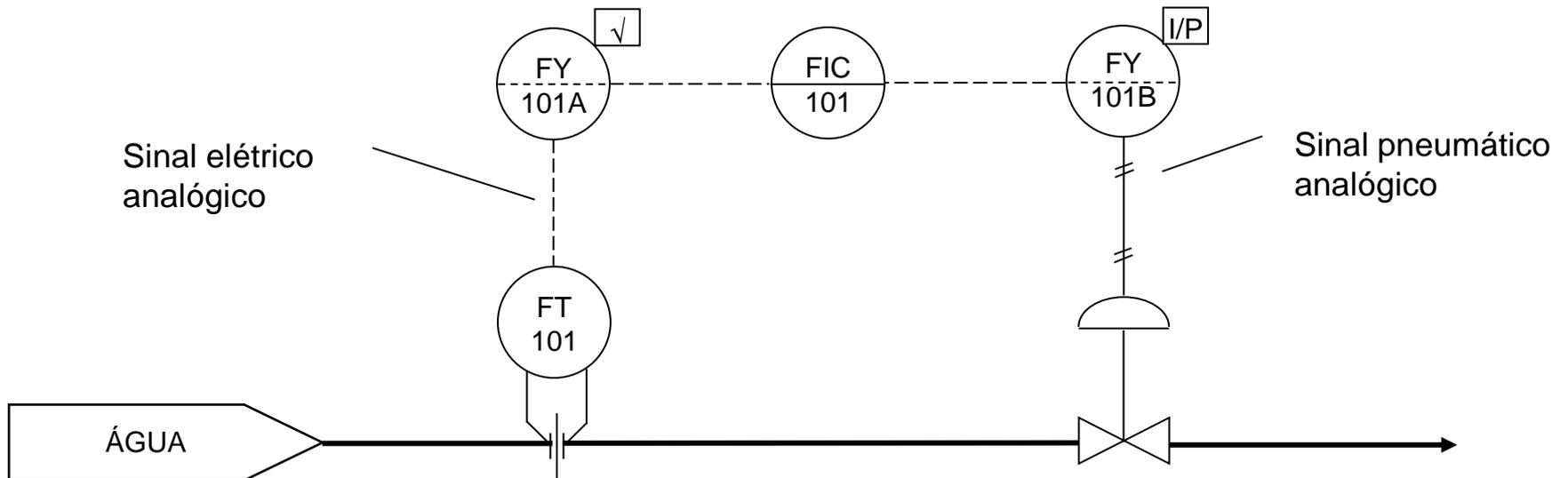
\*\*\* Normally inaccessible or behind-the-panel devices or functions may be depicted by using the same symbols but with dashed horizontal bars, i.e.



## Exemplo de Aplicação da ISA 5.1



## Exemplo de Aplicação da ISA 5.1



As ligações entre os instrumentos também são normalizadas.