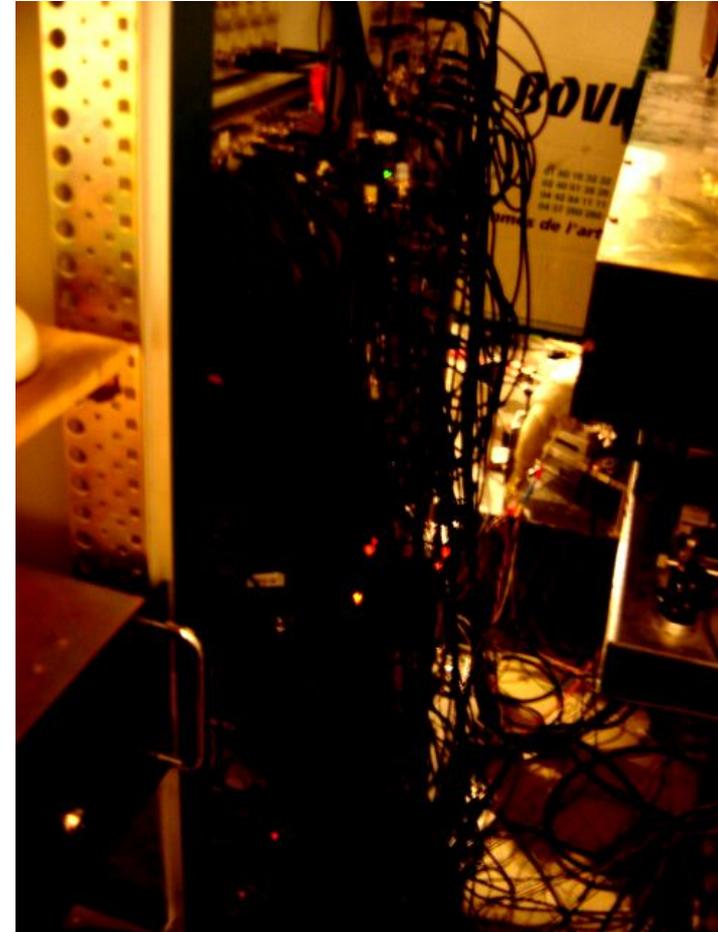
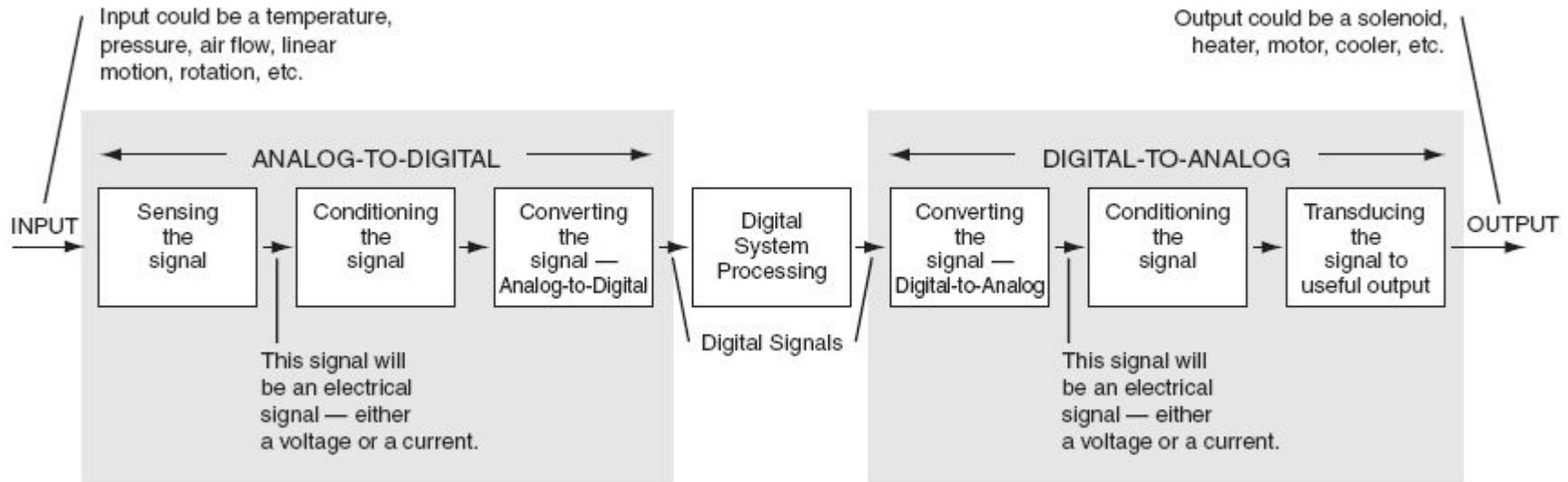


Interligações

- Cabeamento
- Conexões
- Interfaces com instrumentos de medidas



Interligações



- *Conectar fisicamente diversas partes em um sistema de medida*
- *Conexões adequadas a cada parte do sistema (Custo/Benefício)*
- *Imunidade a ruído do sistema de medição*
- *Minimização de erros de medição*

Cabeamento

Fios e cabos

Conexões rígidas, resistência a torção, facilidades de conexão, resistência elétrica

Cabo metálico e óptico

Transmissão de informação, imunidade a ruído, perda de transmissão

Cabos simples, trançados, coaxiais

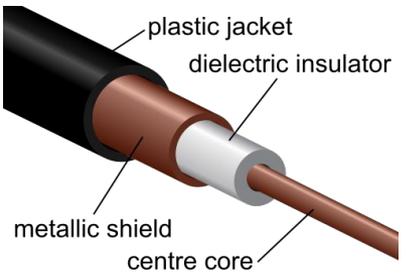
Faixas de frequência, imunidade a ruído

Cabos com múltiplos pares

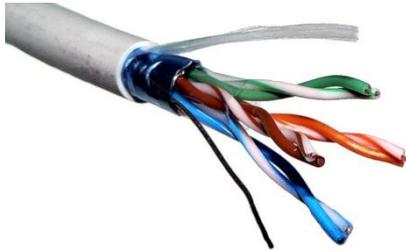
Imunidade a ruído



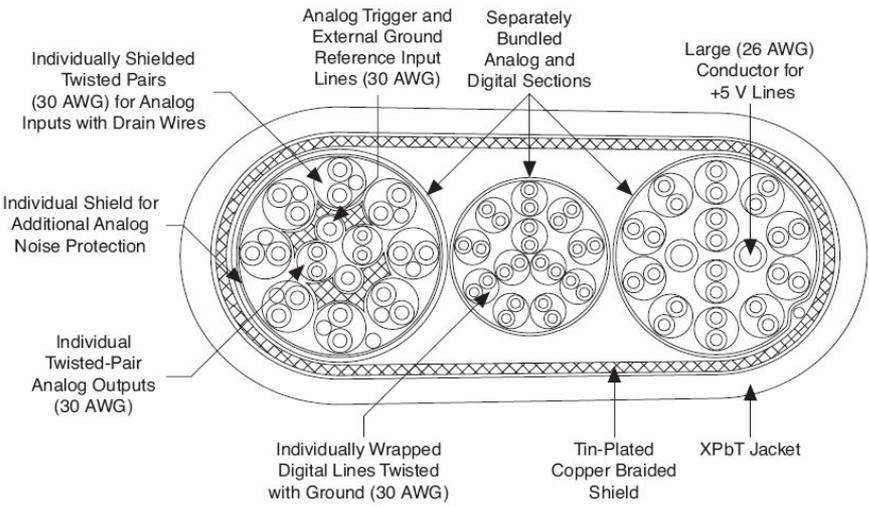
Ribbon, Flat cable



Coaxial



UTP – Par Trançado



Cabo DAQ - NI



Cabeamento

Cabos Coaxiais

Type (/U)	MIL-W-17	Z0(Ω)	Dielectric Type	Capacitance (pF/ft)	O.D. (in.)	dB/100 ft @400 MHz	Vmax (rms)	Shield
RG-58	/28-RG58	53.5	PE	28.8	0.195	11.7	1,900	Braid
RG-58A	/28-RG58	52.0	PE	29.6	0.195	13.2	1,900	Braid
RG-58B		53.5	PE	28.8	0.195	14.0	1,900	Braid
RG-58C	/28-RG58	50.0	PE	30.8	0.195	14.0	1,900	Braid
RG-59/A	/29-RG59	73.0	PE	21.1	0.242	10.5	2,300	Braid
RG-59B	/29-RG59	75.0	PE	20.6	0.242	9.0	2,300	Braid
RG-62/A/B	/30-RG62	93.0	ASP	13.5	0.242	8.0	750	Braid
RG-63/A/B	/31-RG63	125.0	ASP	10.0	0.405	5.5	1,000	Braid
RG-65/A	/34-RG65	95.0	ASP	44.0	0.405	16 @5MHz	1,000	Braid
RG-71/A/B	/90-RG71	93.0	ASP	13.5	0.245	8.0	750	Braid
RG-79/A/B	/31-RG79	125.0	ASP	10.0	0.436	5.5	1,000	Braid
RG-83		35.0	PE	44.0	0.405	9.0	2,000	Braid
RG-88		48.0		50.0	0.515	0.7 @1MHz	10,000	Braid
RG-108/A	/45-RG108	78.0	PE	19.7	0.235	2.8 @10MHz	1,000	Braid
RG-111/A	/15-RG111	95.0	PE	16.3	0.478	10.5	1,000	Braid
RG-114/A	/47-RG114	185.0	ASP	6.5	0.405	8.5	1,000	Braid
RG-119	/52-RG119	50.0	ST	29.4	0.465	3.8	6,000	Braid
RG-120	/52-RG120	50.0	ST	29.4	0.523	3.8	6,000	Braid
RG-122	/54-RG122	50.0	PE	30.8	0.160	18.0	1,900	Braid
RG-130	/56-RG130	95.0	PE	17.0	0.625	8.8	3,000	Braid
RG-131	/56-RG131	95.0	PE	17.0	0.683	8.8	3,000	Braid
RG-133/A	/100-RG133	95.0	PE	16.3	0.405	5.7	4,000	Braid
RG-141/A		50.0	ST	29.4	0.190	9.0	1,900	Braid
RG-142/A/B	/60-RG142	50.0	ST	29.4	0.195	9.0	1,900	Braid
RG-144	/62-RG144	75.0	ST	19.5	0.410	4.5	5,000	Braid
RG-164	/64-RG164	75.0	PE	20.6	0.870	2.8	10,000	Braid
RG-165	/65-RG165	50.0	ST	29.4	0.410	5.0	5,000	Braid
RG-166	/65-RG166	50.0	ST	29.4	0.460	5.0	5,000	Braid
RG-174		50.0		30.5	0.110	14.7		Braid

Alimentação, Sinal Digital, Sinal Analógico

Faixa de frequência

Robustez

Número de vias (pinos)



Conectores

BANANA

Conexões simples, BF

Conexões de alimentação

Adaptações para outros tipos de conexão



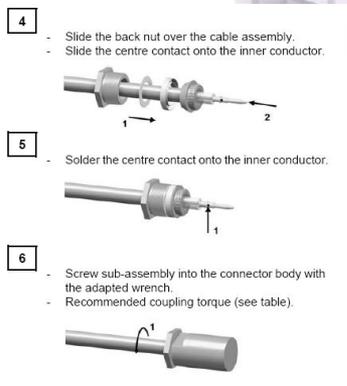
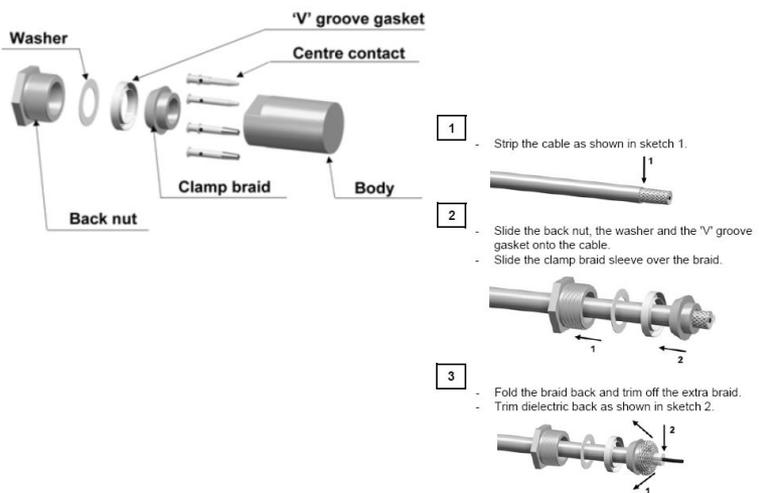
Conectores

BNC

BF e imunidade a ruído



	Standard BNC		Commercial BNC	
Applications	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Military Telecommunications ♦ Civil Telecommunications ♦ Measurement and instrumentation ♦ General electronics 		<ul style="list-style-type: none"> ♦ Civil Telecommunications ♦ Datacommunications ♦ Measurement and instrumentation ♦ Broadcast application ♦ Security & video systems ♦ Antennas ♦ Automotive industry ♦ General electronics 	
Impedance	50 Ω	75 Ω	50 Ω	75 Ω
Codification	R141 XXX XXX	R142 XXX XXX	R141 XXX 161	R142 XXX 161
Frequency range	DC - 4 GHz	DC - 1 GHz	DC - 1.5 GHz	
Temperature range	- 85°C / + 165°C		-35°C / + 70°C	
Durability	500 matings		100 matings	
Coupling nut	Cross knurl		Straight knurl	
Material	Brass PTFE Beryllium copper		Die cast zinc Polypropylen Brass	



Conectores

SMA

50 Ω	DC - 18 GHz
-------------	-------------



N

50 Ω	DC - 11 GHz
75 Ω	DC - 1.5 GHz



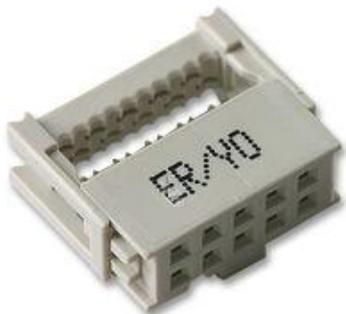
Conectores

Coaxiais (BNC, SMA, N, ...)

Frequency in GHz	1	2	3	4	8	12.4	15	18	26.5	30	40	50
	V H F	U H L		S	C	X		KU		K		KA
Connector Style	Operational Range (Applicable MIL Specification listed for reference only)											
UHF	[Bar chart: 1-2 GHz]											
L	[Bar chart: 1-4 GHz]											
SC	[Bar chart: 1-8 GHz] MIL-C-39012/35/43											
C	[Bar chart: 1-15 GHz] MIL-C-39012/6/15											
HN	[Bar chart: 1-8 GHz] MIL-C-3643											
N	[Bar chart: 1-5 GHz] MIL-C-39012/1/5											
Precision N	[Bar chart: 1-13 GHz] MIL-C-39012/129/132											
BNC	[Bar chart: 1-24 GHz] MIL-C-39012/16/24											
TNC	[Bar chart: 1-34 GHz] MIL-C-39012/26/34											
Precision TNC	[Bar chart: 1-116 GHz] MIL-C-39012/112/116											
MCX/MMCX	[Bar chart: 1-15 GHz]											
SMB	[Bar chart: 1-72 GHz] MIL-C-39012/67/72											
SMC	[Bar chart: 1-78 GHz] MIL-C-39012/73/78											
SMA	[Bar chart: 1-83 GHz] MIL-C-39012/79/83											
SSMA	[Bar chart: 1-40 GHz]											
3.5 mm	[Bar chart: 1-26 GHz]											
7 mm	[Bar chart: 1-18 GHz] IEEE 287											
GMS	[Bar chart: 1-26 GHz]											
GPO	[Bar chart: 1-40 GHz]											
K-style	[Bar chart: 1-40 GHz]											
2.4 mm	[Bar chart: 1-50 GHz]											
V-style	[Bar chart: 1-65 GHz] up to 65 GHz											
1.85 mm	[Bar chart: 1-65 GHz] up to 65 GHz											

Multipinos

*Comunicação entre circuitos
Sinais de natureza diferente*



Interfaces

- *Comunicação com instrumentos*
- *Leitura de dados*
- *Automação de medidas*
- *Múltiplos instrumentos*

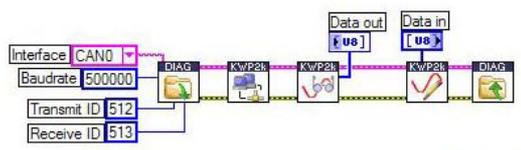


Serial

GPIB

...

NI Automotive Diagnostic Command Set



```

long ndReadStatusOfDTC(
    TD1 *diagRef,
    unsigned s,
    TD3 *DTCID,
    TD4 DTCs[
    long *len,
    LVBoolean *success);
  
```



Interfaces

Serial

RS-232C

Data Terminal Equipment (DTE)

Data Communication Equipment (DCE)

Conectores DB-25 ou DB-9

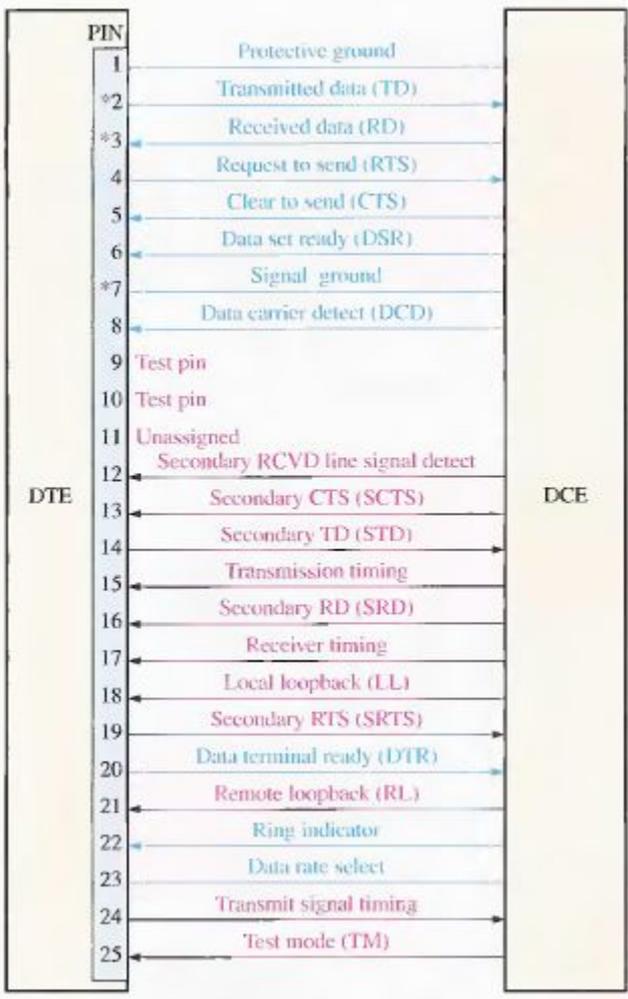
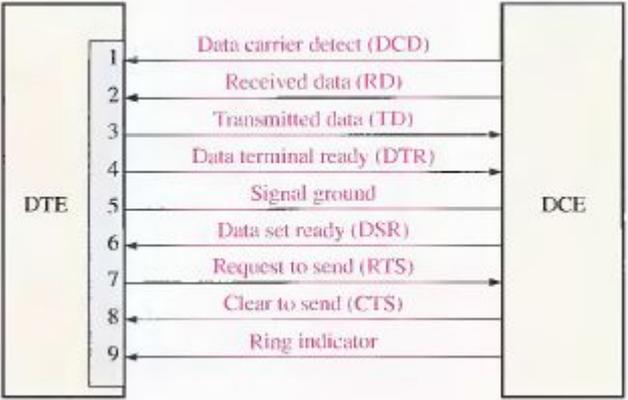
Comunicação de mestre/escravo

Níveis de tensão maiores para dar imunidade a ruídos

Protocolos de hardware e de software

Número variável de pinos (>3)

Equipamentos podem ter interface já preparada para terminal ou cabo de comunicação precisa ter Tx e Rx cruzados



Interfaces

GPIB

HP-IB, GPIB

General Purpose Interface Bus

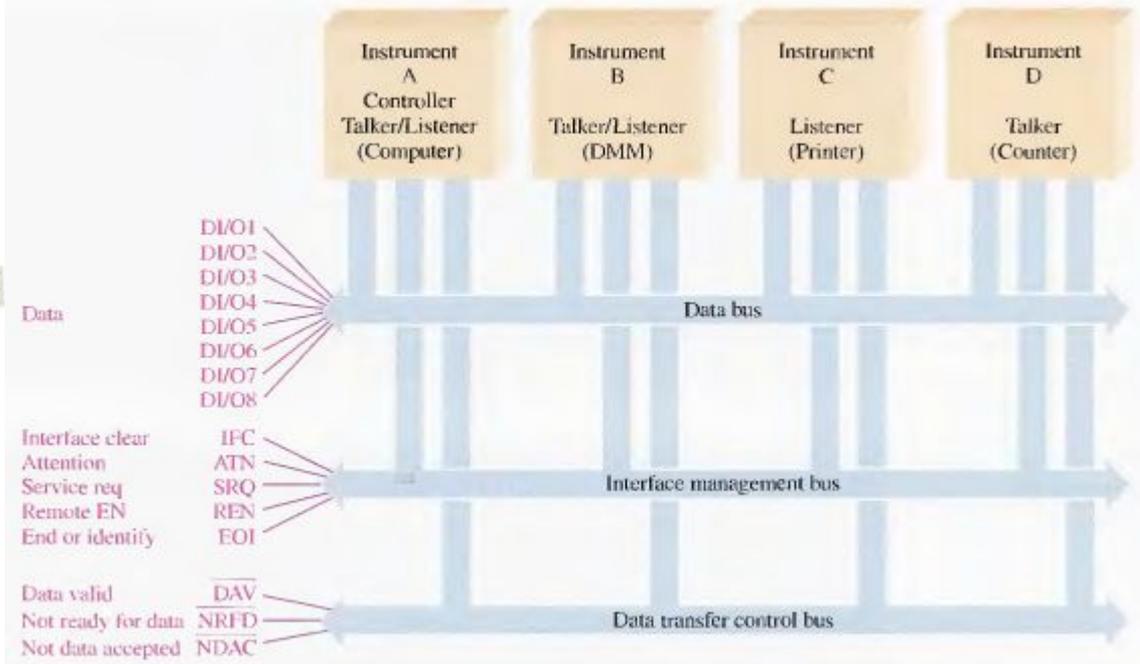
Maior imunidade a ruídos

Conexão de vários equipamentos numa interface

488 – 16 equipamentos

488.2 – 256 equipamentos

Seleção de equipamento por endereço



Interfaces

USB

Interface serial mais rápida

Possibilidade de vários equipamentos

Diferentes versões (taxas de comunicação)

USB 1.1, 2.0, 3.0

IEEE 1394

Firewire

Comunicação de vídeo, câmeras digitais

Ethernet, ...

