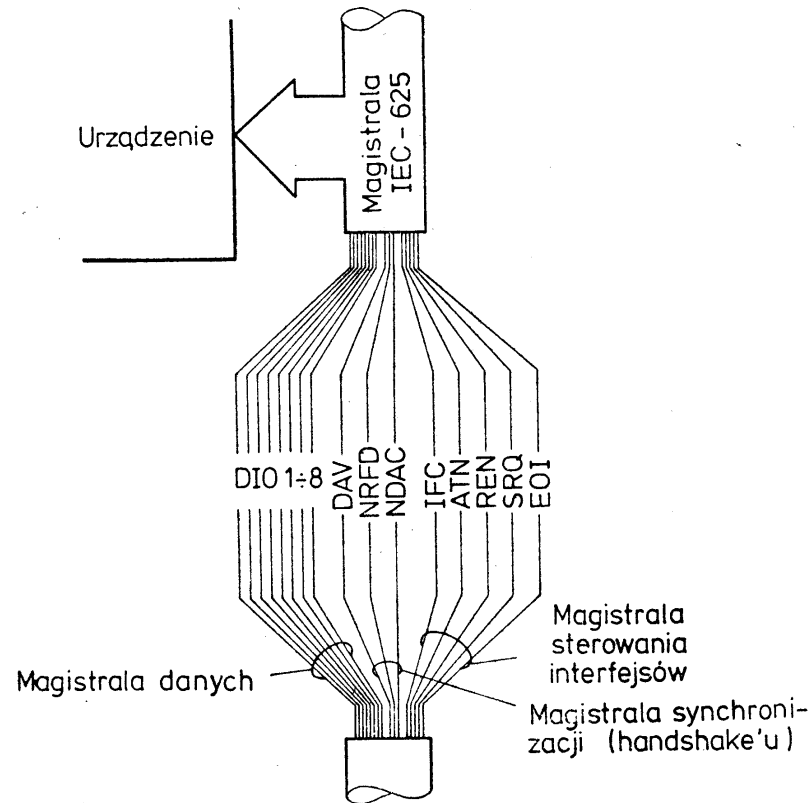


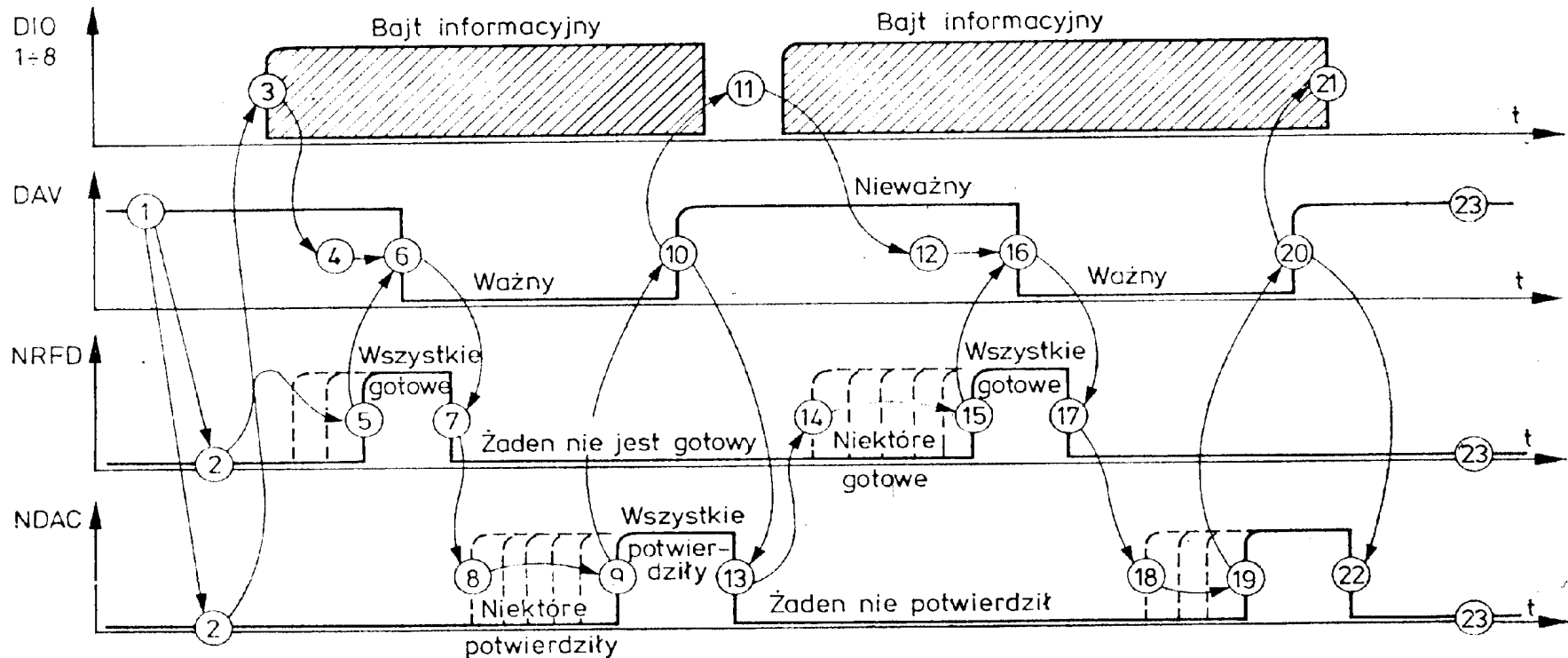
IEEE-488 (IEC-625)



Interfejs IEEE488 jest interfejsem równoległym bajtowym, przeznaczonym specjalnie do celów pomiarowych. Oprócz linii danych zawiera jeszcze osiem linii sterujących, które umożliwiają efektywne potwierdzenia, zgłoszenia przerwań i adresowanie.

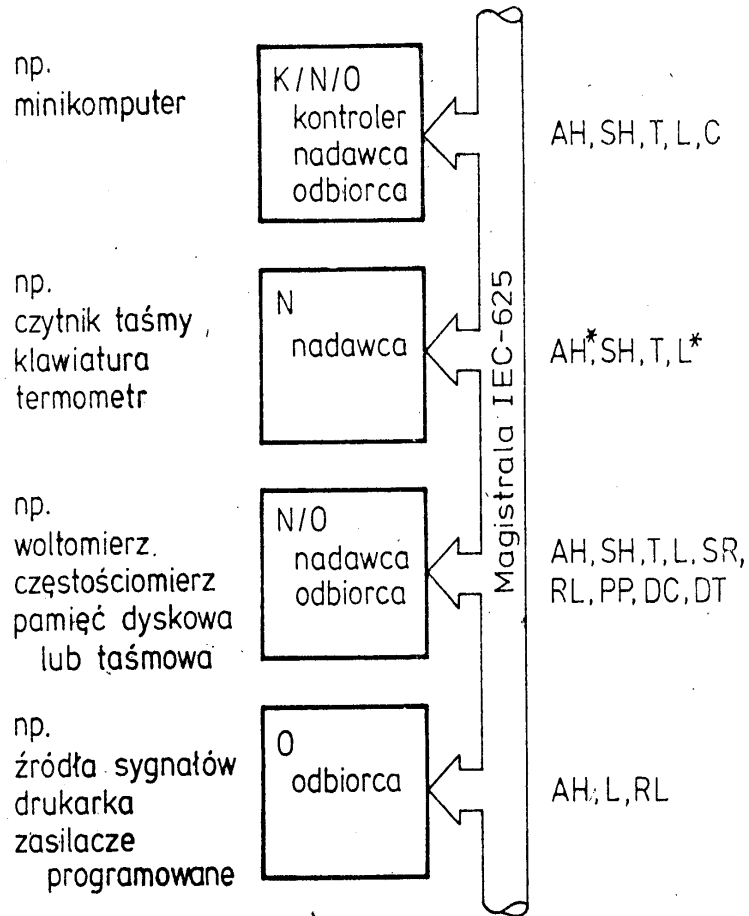
Interfejs normalizuje również kable połączeniowe. Umożliwia połączenie do 16 urządzeń w jednym zestawie za pomocą specjalnych “piętrowych” wtyków.

IEEE-488 (IEC-625)



Ważną cechą interfejsu jest protokół potwierdzeń (handshake) za pomocą trzech przewodów (DAV – data valid, NRFD – not ready for data i NDAC - not data accepted), umożliwiający synchronizację urządzeń o różnej prędkości działania i transmisji.

IEEE-488 (IEC-625)



* tylko dla zaadresowania

Urządzenia posiadające interfejs IEEE488 realizują określony zestaw funkcji: TALKER, LISTENER, CONTROLLER, ACCEPT HANDSHAKE, SOURCE HANDSHAKE, PARALLEL POOL itd... Funkcje i protokoły są szczegółowo zdefiniowane.

RS-232C

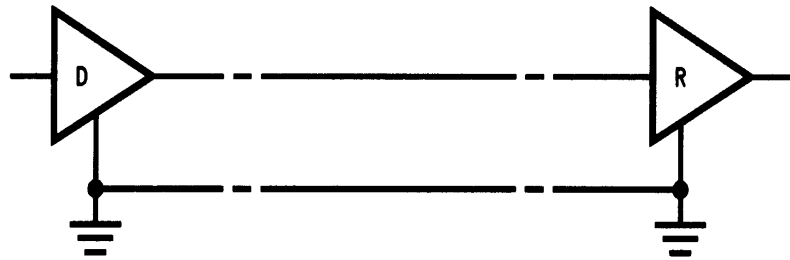


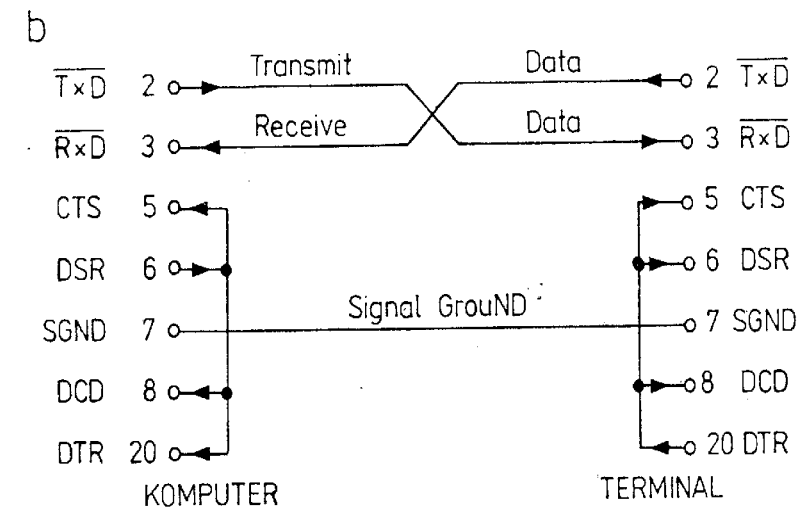
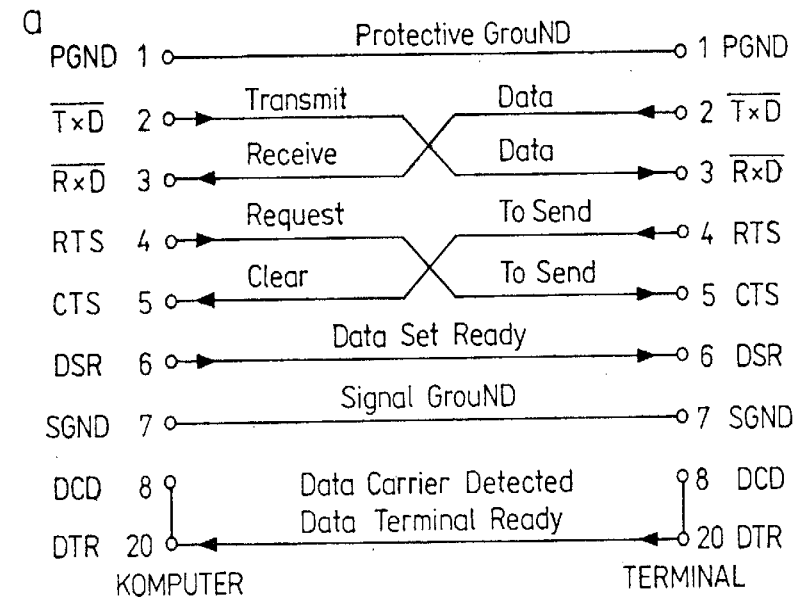
TABLE I. EIA/TIA-232-E Major Electrical Specifications

Parameter	Limit & Units
Driver Loaded Output Voltages (3 k Ω)	$\geq 5.0V $
Driver Open Circuit Voltage	$\leq 25V $
Driver Short Circuit Current	$\leq 100 \text{ mA} $
Maximum Driver Slew Rate	$\leq 30 \text{ V}/\mu\text{s}$
Driver Output Resistance (Power Off)	$\geq 300\Omega$
Receiver Input Resistance	3 k Ω to 7 k Ω
Maximum Receiver Input Voltage	$\pm 25V$
Receiver Thresholds	$\pm 3V$

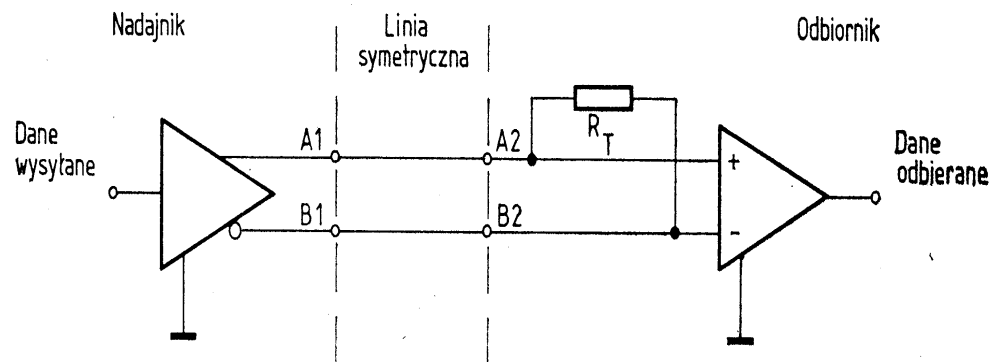
Interfejs RS232C jest **szeregowym** interfejsem napięciowym przeznaczonym do połączenia dwóch urządzeń (pierwotnie modemu i komputera lub terminala). Odległość urządzeń jest niewielka, interfejs jest mało odporny na zakłócenia. Duża popularność powoduje, że jest często spotykany. W maksymalnie rozbudowanej wersji RS232C zawiera kilkanaście sygnałów sterujących, ale przeważnie spotyka się realizacje znacznie okrojone.

RS-232

Zastosowanie interfejsu do połączenia z urządzeniem innym niż modem wymaga zdefiniowania funkcji linii sterujących. Zwykle pary RTS/CTS lub DTR/DSR używa się do przesyłania potwierdzeń. Przy połączeniu dwóch komputerów stosuje się połączenia pokazane obok (tak zwany kabel null modem).



RS-422A



Popularność i niedostatki RS232 spowodowały powstanie nowego standardu - RS-422A

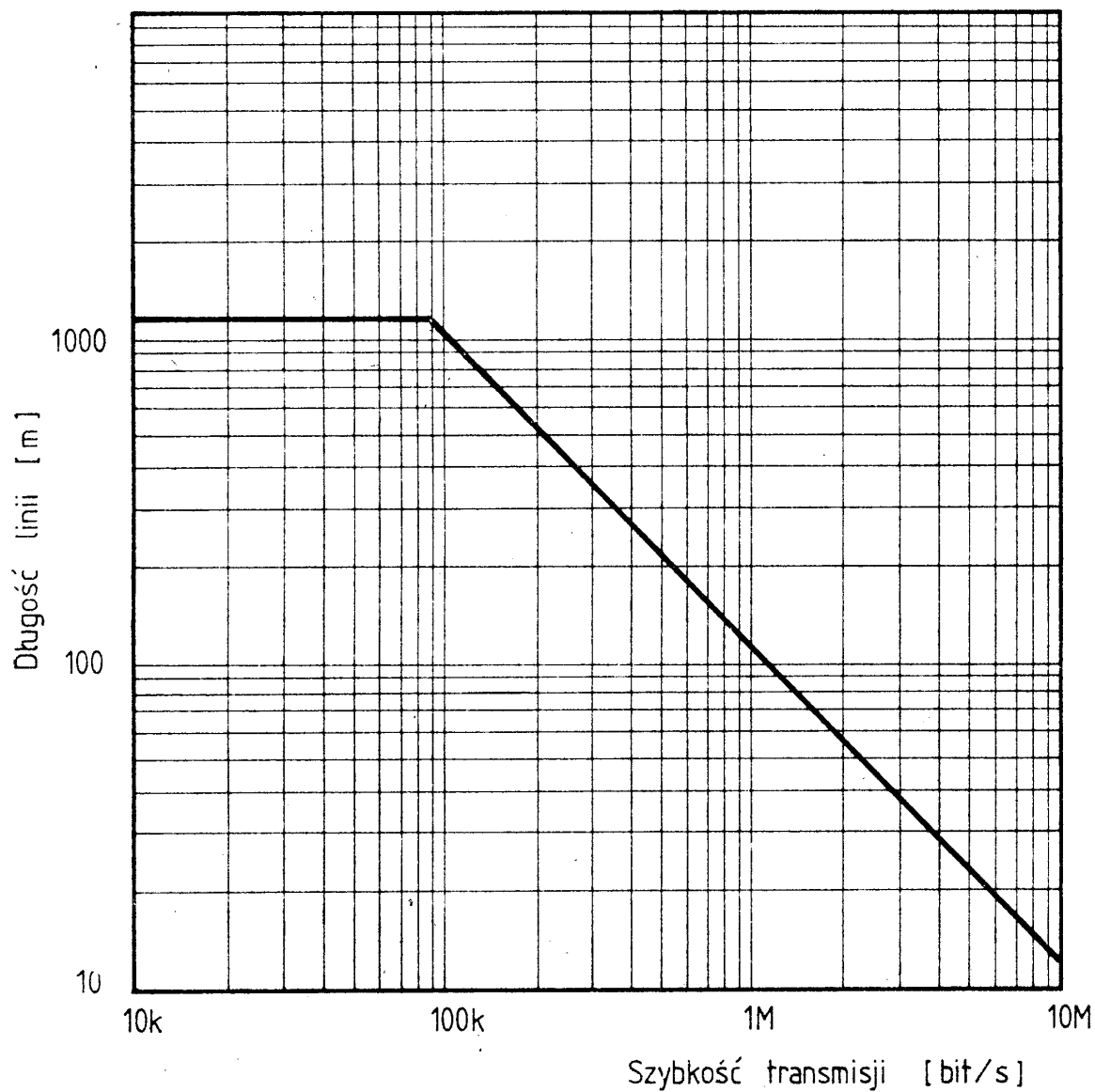
TABLE IV. TIA/EIA-422-B Major Electrical Specifications

Parameter	Limit & Units
Driver Open Circuit Voltage	$\leq 10V $
Driver Loaded Output Voltage	$\geq 2.0V $
Balance of Loaded Output Voltage	$\leq 400\text{ mV}$
Driver Output Offset Voltage	$\leq 3.0V$
Balance of Offset Voltage	$\leq 400\text{ mV}$
Driver Short Circuit Current	$\leq 150\text{ mA} $
Driver Leakage Current	$\leq 100\text{ }\mu\text{A} $
Driver Output Impedance	$\leq 100\Omega$
Receiver Input Resistance	$\geq 4\text{ k}\Omega$
Receiver Thresholds	$\pm 200\text{ mV}$
Receiver Internal Bias	$\leq 3.0V$
Maximum Receiver Input Current	3.25 mA
Receiver Common Mode Range	$\pm 7V (\pm 10V)$
Receiver Operating Differential Range	$\pm 200\text{ mV to } \pm 6V$
Maximum Differential Input Voltage	$\pm 12V$

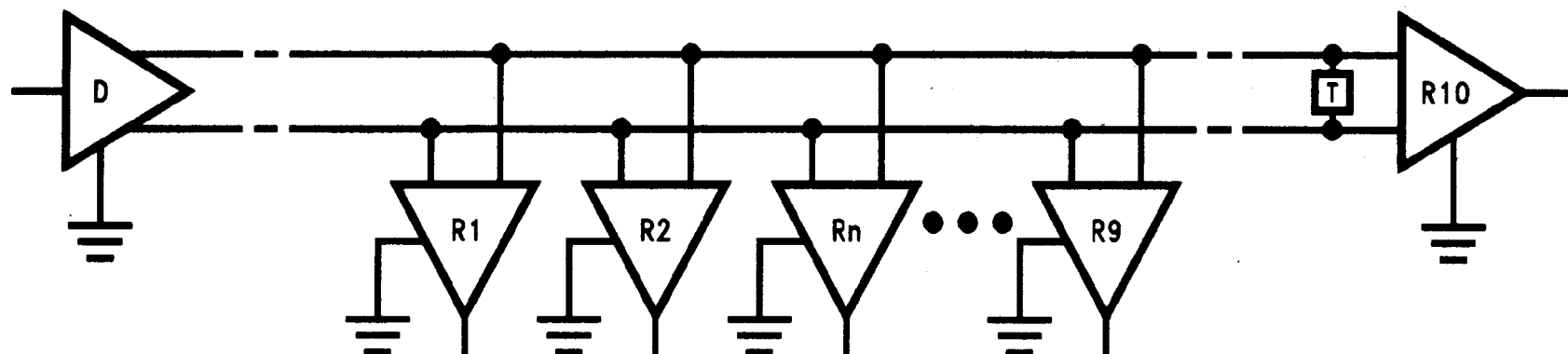
Dane są przesyłane po linii symetrycznej dopasowanej falowo na końcu (zwykle w postaci skrętki). RS422 definiuje tylko charakterystyki elektryczne sygnałów. Takie rozwiązanie jest bardzo odporne na zakłócenia.

RS-422A

Norma RS422A określa maksymalną odległość i prędkość transmisji.



RS-422A

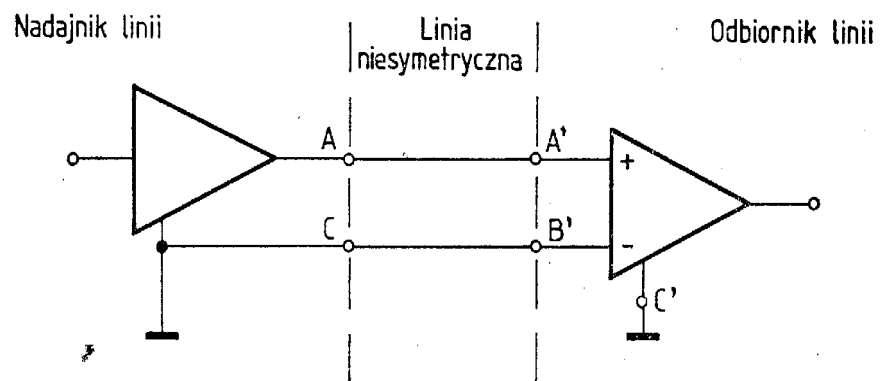


TL

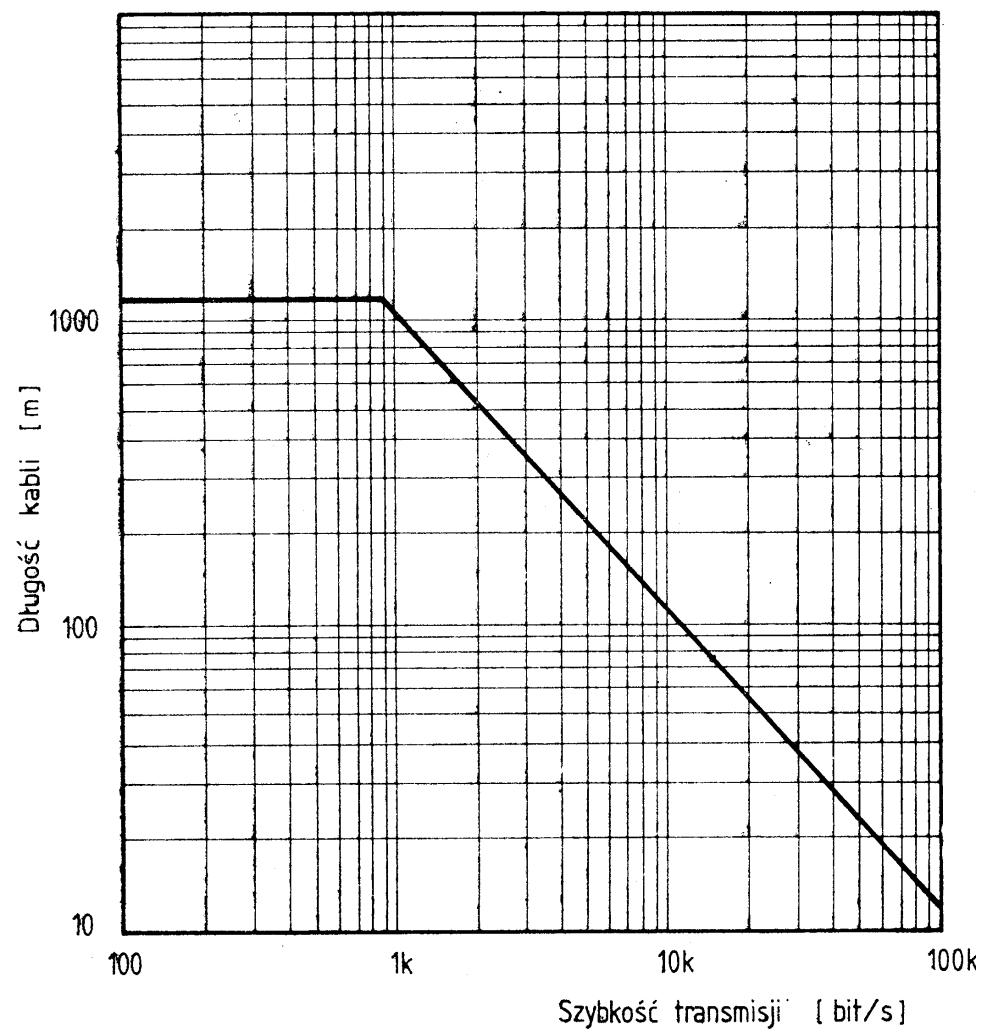
Do linii RS422A można przyłączyć wiele odbiorników, ale większość praktycznych implementacji zwiera linie po odłączeniu zasilania.

Nie przewidziano możliwości wprowadzenia nadajnika w stan nieaktywny, co powoduje, że nadajnik może być tylko jeden.

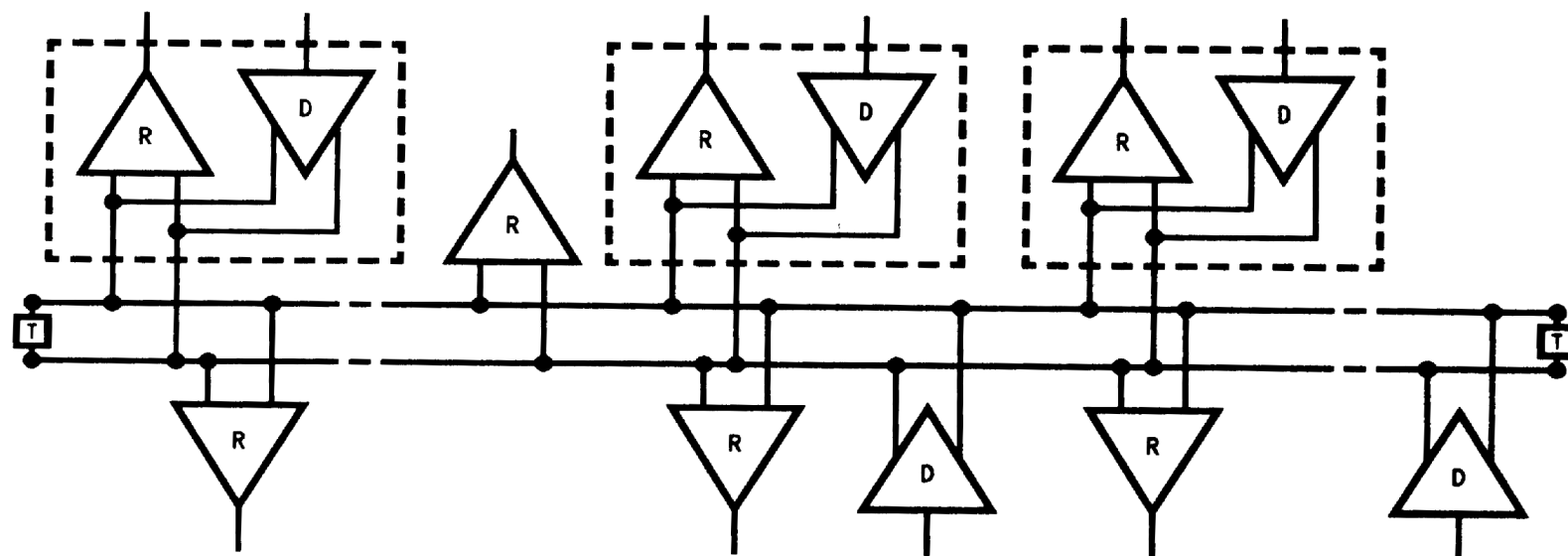
RS-423A



Norma RS423A określa sposób współpracy symetrycznego odbiornika z niesymetrycznym nadajnikiem.



RS-485



RS485A to rozwinięcie RS422A. Określa wymagania na odbiorniki i nadajniki tak, by do jednej linii można było połączyć wiele odbiorników, a nadajniki miały możliwość przejścia w stan nieaktywny. Umożliwia to połączenie wielu nadajników do jednej linii (jednocześnie może nadawać oczywiście tylko jeden).

RS-485A

Również parametry elektryczne zostały poprawione, głównie w kierunku jeszcze większej odporności na zakłócenia. Współpraca wielu nadajników wymaga oczywiście protokołu rozstrzygania konfliktów.

TABLE V. EIA-485 Major Electrical Specifications

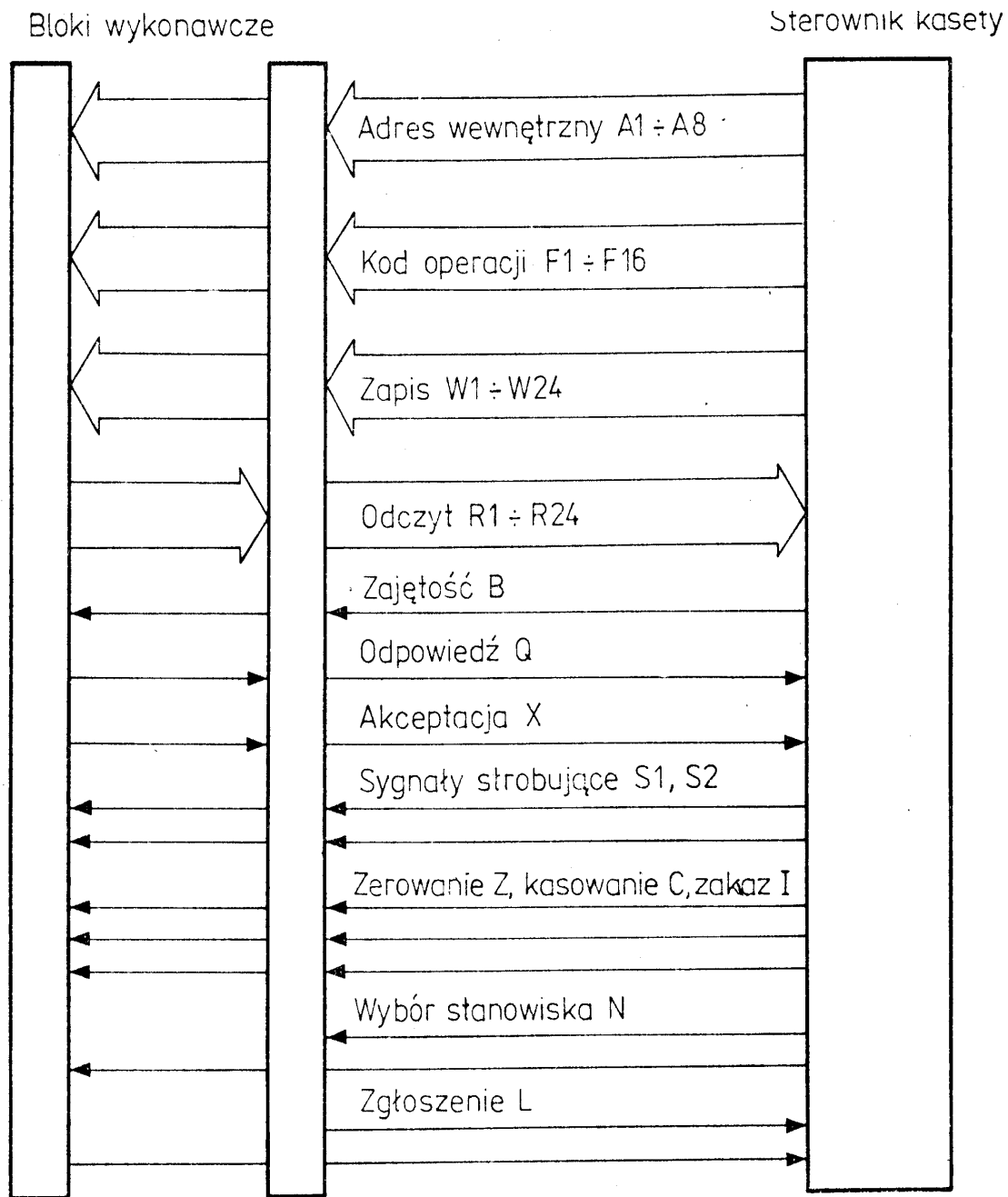
Parameter	Limit & Units
Driver Open Circuit Voltage	$\leq 6.0V $
Driver Loaded Output Voltage	$\geq 1.5V $
Balance of Driver Loaded Output Voltage	$\leq 200 \text{ mV} $
Maximum Driver Offset Voltage	3.0V
Balance of Driver Offset Voltage	$\leq 200 \text{ mV} $
Driver Transition Time	$\leq 30\% T_{ui}$
Driver Short Circuit Current (-7V to +12V)	$\leq 250 \text{ mA} $
Receiver Thresholds	$\pm 200 \text{ mV}$
Maximum Bus Input Current +12V/-7V	$\leq 1.0 \text{ mA} / \leq 0.8 \text{ mA}$

Interface RS-485A zdobywa dużą popularność, szczególnie w urządzeniach przemysłowych. Powstało kilka protokołów wyższego poziomu to systemów tego typu.

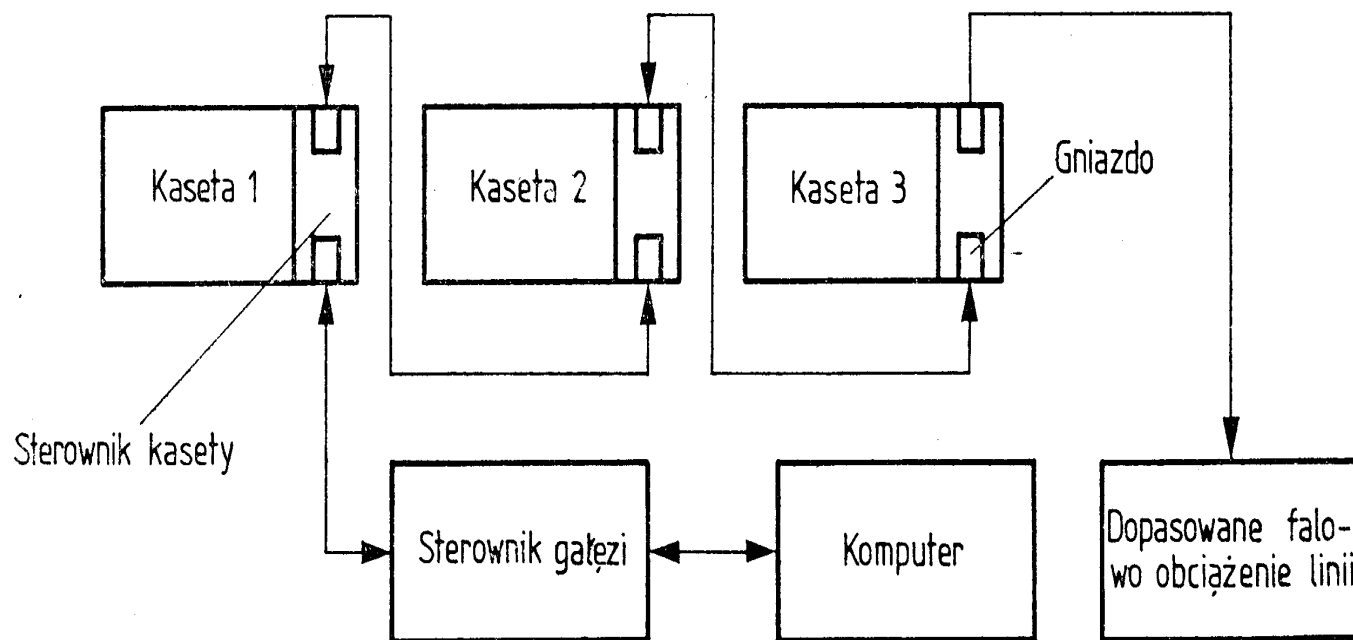
CAMAC

Camac jest standardem opisującym nie tylko sygnały elektryczne, ale również konstrukcję mechaniczną urządzeń. Interfejs jest równoległy z rozdzielonymi kierunkami przesyłania danych.

CAMAC jest spotykany już rzadko, głównie w systemach fizyki jądrowej.



CAMAC



Kasety CAMAC mogą być łączone w gałęzie równoległe i szeregowo, co umożliwia tworzenie naprawdę olbrzymich systemów pomiarowych.