

Industrie-PCs im Einsatz: die Infrastruktur

Das Problem: ein PC ist mit zu steuernden Einrichtungen zu verbinden. Hierbei sind Anforderungen an Robustheit, Belastbarkeit, Verfügbarkeit usw. zu erfüllen (die Schaltmittel müssen (1) etwas aushalten und (2) problemlos austauschbar sein).

Prinzip:

Prozeßsignale und zu schaltende Stromkreise sind über eine ortsfeste Verkabelung an auswechselbar angeordnete Schaltmittel (Relais, Triacs, Optokoppler usw.) angeschlossen, die ihrerseits mit dem PC verbunden sind (Umsetzungsebene).

Herkömmliche Lösungen

Der PC ist über universelle E-A-Schnittstellen (General Purpose I/O (GPIO)) direkt angeschlossen (Abb. 1). Es werden so viele E-A-Signale unterstützt, wie jeweils nötig sind (um Relais anzusteuern, Eingänge abzufragen usw.). Gängige Abstufungen einschlägiger GPIO-Steckkarten: 24, 32, 48 oder 96 Signale. Die Signalpegel sind typischerweise TTL-Pegel. Es gibt keine "Intelligenz" in der Umsetzungsebene.

Neumodische Lösungen

In der Umsetzungsebene gibt es eigene Prozessoren, die mit dem PC über standardisierte Interfaces (Feldbussysteme, Ethernet o. dergl.) verbunden sind (Abb. 2 und 3).

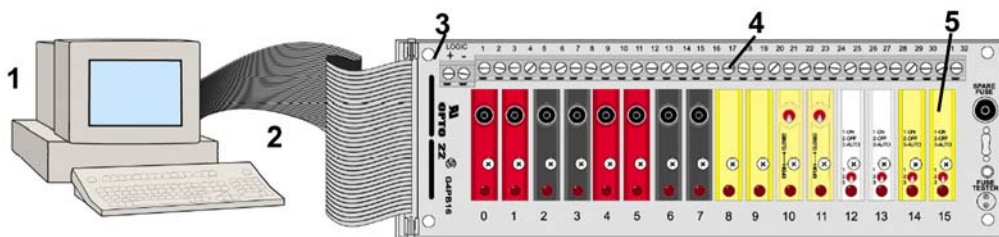


Abb. 1 Direkte PC-Kopplung über universelle E-A-Schnittstellen (Opto 22). 1 - PC; 2 - Flachbandkabel für E-A-Signale; 3 - ortsfest montierte Trägerplatte; 4 - Klemmen für ortsfeste anwendungsspezifische Verdrahtung; 5 - steckbare Koppel- und Schaltstufen (E-A-Moduln)

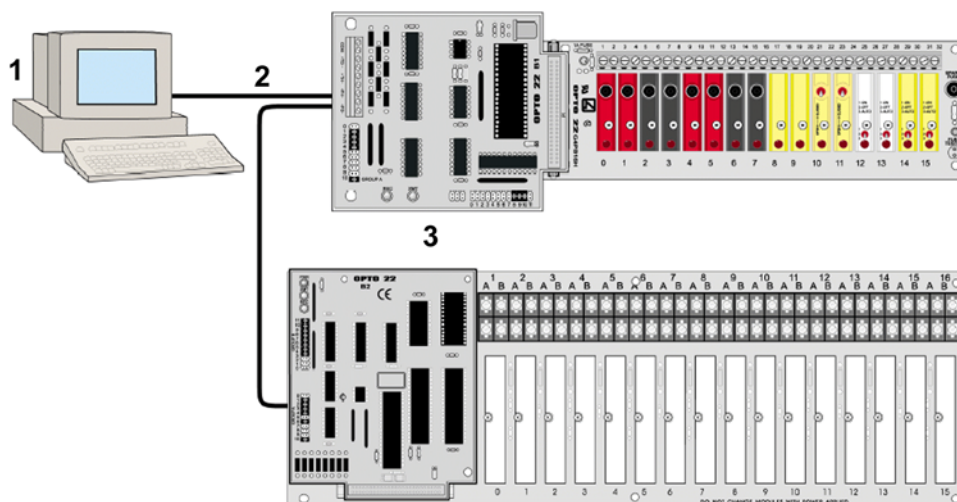


Abb. 2 PC-Kopplung über standardisierte Interfaces (Opto 22). 1 - Computer; 2 - standardisiertes Interface (z. B. Feldbus oder Ethernet); 3 - lokale E-A-Prozessoren

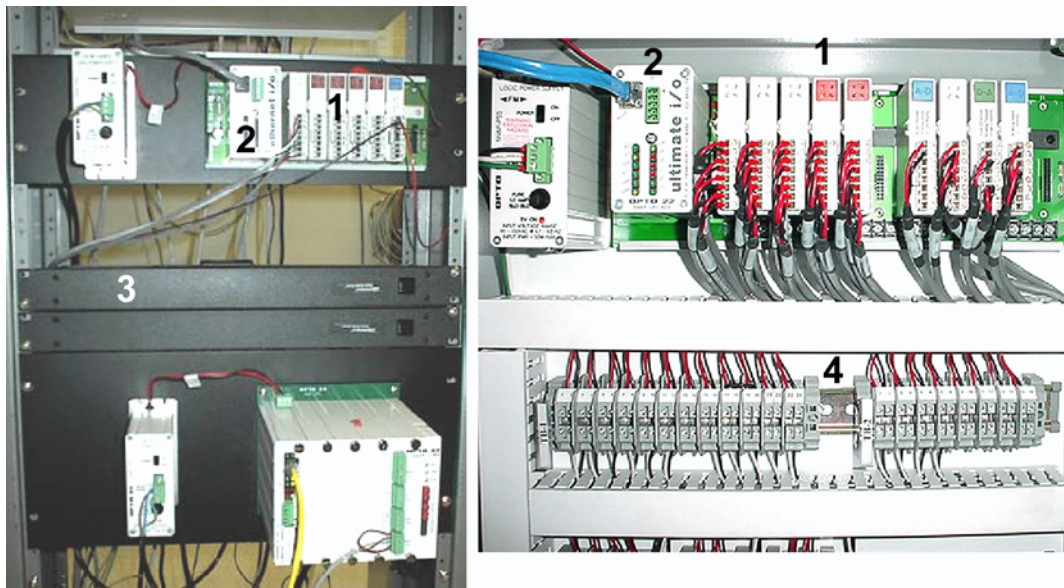


Abb. 3 Praxisbeispiele (Opto 22). 1 - E-A-Moduln; 2 - lokale Prozessoren; 3 - 19"-Einschübe; 4 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung

Übliche konstruktive Auslegungen:

1. steckbare E-A-Moduln auf ortsfest montierten Trägerplatten (Mounting Racks; Abb. 4 und 5),
2. Funktionseinheiten für Hutschienenmontage,
2. Verbundlösungen von 1. und 2. (vgl. Abb. 3),
3. Einschübe für 19"-Mechanik.

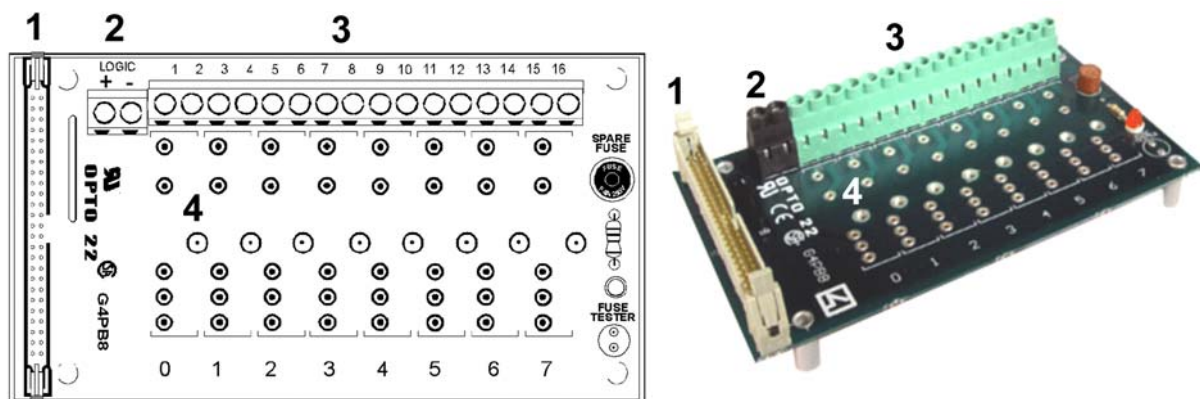


Abb. 4 Beispiel einer Trägerplatine (Opto 22). 1 - PC-seitiger Anschluß (GPIO); 2 - Klemmen für Logik-Versorgungsspannung (+ 5 V); 3 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 4 - Steckkontakte für E-A-Moduln

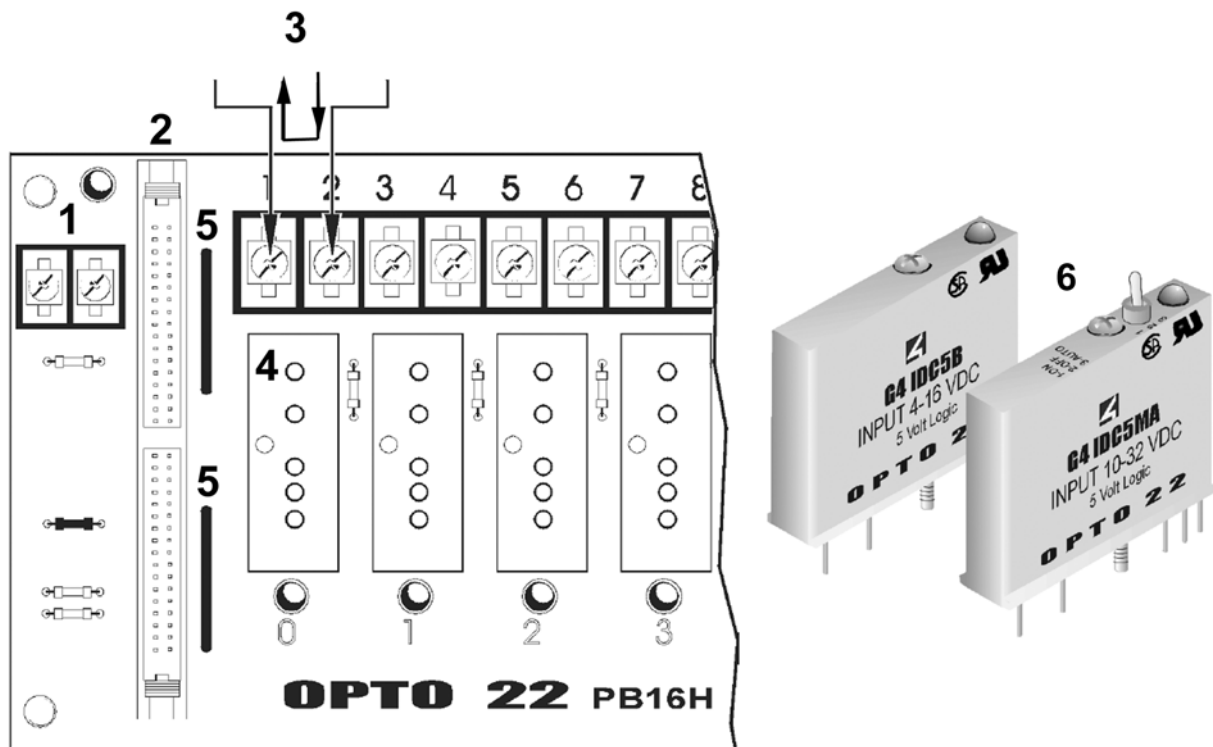


Abb. 5 Nähere Einzelheiten (Opto 22). 1 - Klemmen für Logik-Versorgungsspannung (+ 5 V); 2 - PC-seitiger Anschluß (GPIO); 3 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 4 - Steckkontakte für E-A-Moduln; 5 - Pull-up-Widerstände; 6 - E-A-Moduln (Ausführungsbeispiele)

Ein E-A-Modul erfüllt die Funktion eines digitalen Eingangs oder Ausgangs. Jedem E-A-Modul sind zwei ortsfeste Klemmen 3 sowie eine PC-seitige E-A-Leitung zugeordnet. Über die ortsfesten Klemmen 3 wird ein anwendungsseitiger Stromkreis durch das jeweilige E-A-Modul geführt.

Der PC wird über 50polige zweireihige Pfosten-Steckverbinder und 50adrige Flachbandkabel angeschlossen. Über ein solches Kabel können bis zu 24 E-A-Signale geführt werden (Tabelle 1).

Die E-A-Moduln können sowohl mit Open-Collector- als auch mit Tri-State-Stufen (im PC) zusammenwirken. Die PC-seitigen E-A-Signale wirken typischerweise aktiv Low.

Die Trägerplatinen und E-A-Moduln der Fa. Opto 22 haben einen gewissen Industriestandard gesetzt. Viele andere Anbieter halten sich daran.

Die Abbildungen 6 bis 10 veranschaulichen Einzelheiten der E-A-Moduln und der Kopplung mit dem PC, die Abbildungen 11 und 12 zeigen einen (sehr) kleinen Ausschnitt aus dem Angebot der einschlägigen Industrie.

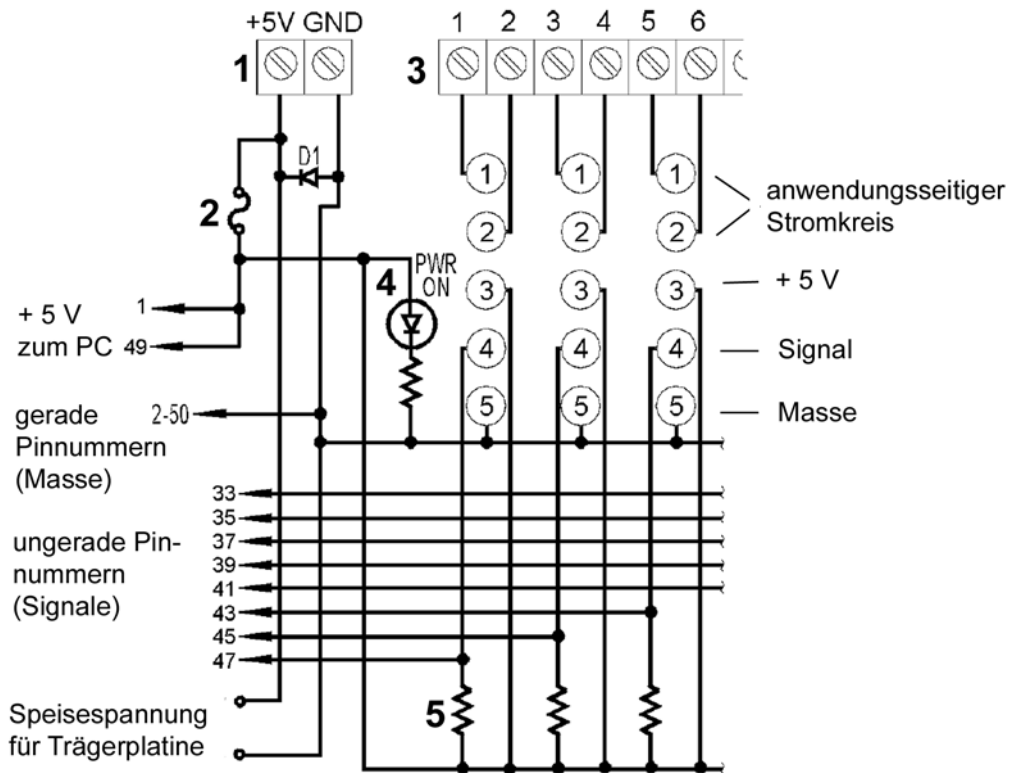


Abb. 6 Schaltungseinzelheiten einer Trägerplatine (Opto 22). 1 - Klemmen für Logik-Versorgungsspannung (+ 5 V); 2 - Sicherung; 3 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 4 - Kontroll-LED für + 5 V; 5 - Pull-up-Widerstände für die Signale. Jedes E-A-Modul hat 5 Anschlüsse: zwei für den anwendungsseitigen Stromkreis sowie je einen für + 5 V, Signal und Masse.

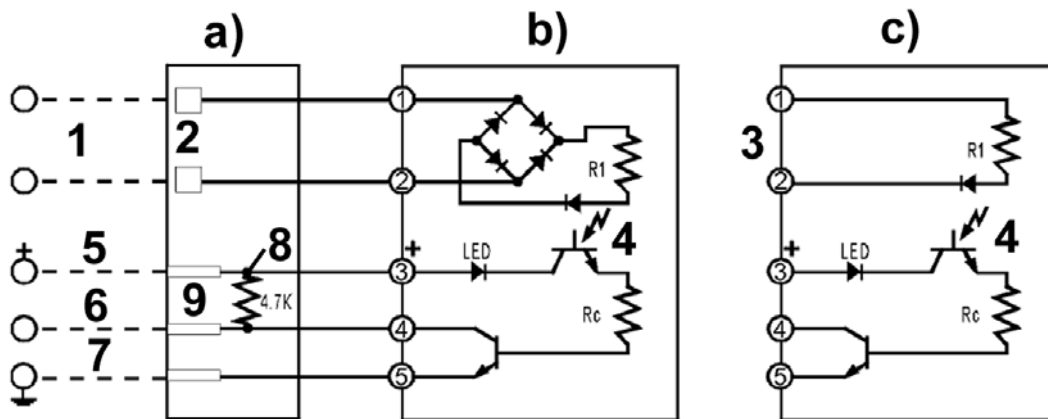


Abb. 7 Eingangsmodul (Opto 22). a) Trägerplatine; b) Modul für Gleich- und Wechselspannung; c) Modul für Gleichspannung. 1 - anwendungsseitige Gleich- oder Wechselspannung; 2 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 3 - anwendungsseitige Gleichspannung; 4 - Optokoppler; 5 . + 5 V; 6 - Signal (aktiv Low); 7 - Masse; 8 - Pull-up-Widerstand (typisch 4k7), 9 - Steckverbinder

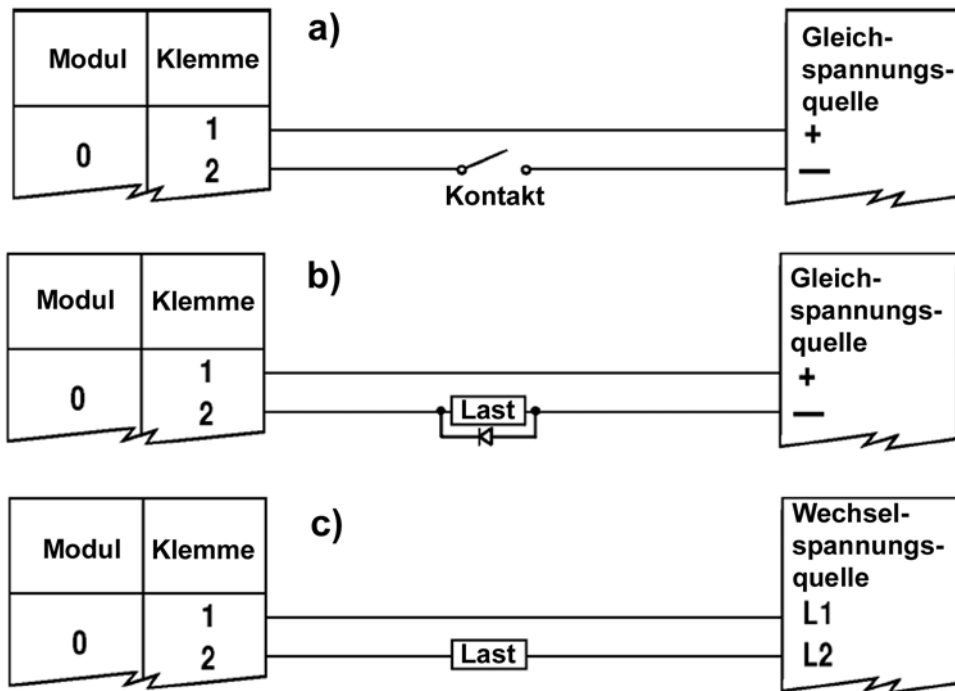


Abb. 8 Typische E-A-Anschaltungen (Opto 22). a) Gleichspannungseingang; b) induktive Last im Gleichstromkreis; c) induktive Last im Wechselstromkreis

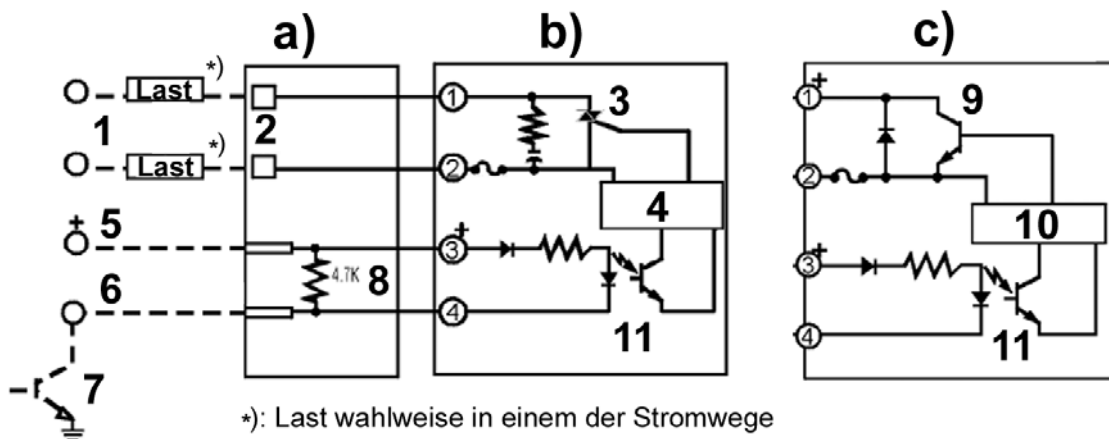


Abb. 9 Kontaktlose Ausgangsmoduln (Opto 22). a) Trägerplatine; b) Modul für Wechselspannung; c) Modul für Gleichspannung. 1 - anwendungsseitiger Stromkreis; 2 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 3 - Triac; 4 - Ansteuerung (bei Nulldurchgang); 5 - + 5 V; 6 - Signal (aktiv Low); 7 - Treiber; 8 - Pull-up-Widerstand (typisch 4k7), 9 - Leistungstransistor; 10 - Treiberstufe, 11 - Optokoppler

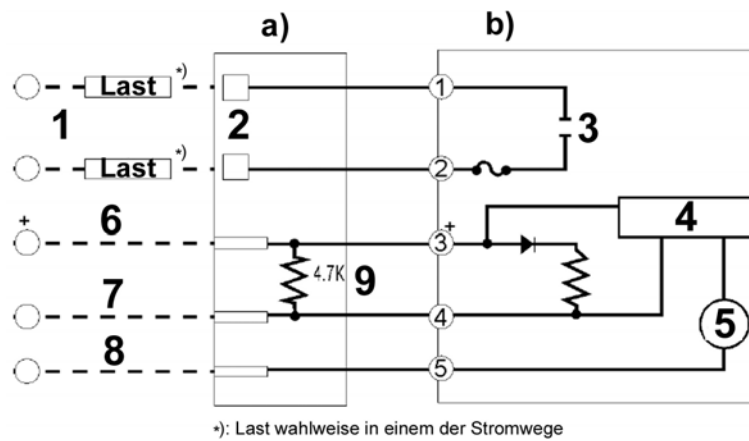


Abb. 10 Ausgangsmodul mit Relais (Opto 22). a) Trägerplatine; b) Modul. 1 - anwendungsseitiger Stromkreis; 2 - Klemmen für ortsfeste Verkabelung; 3 - Relaiskontakt; 4 - Treiberstufe; 5 - Spule des Relais; 6 - + 5 V; 7 - Signal (aktiv Low); 8 - Masse; 9 - Pull-up-Widerstand (typisch 4k7)

Opto-22-Kanal	Pin		Signal
23	1	2	GND
22	3	4	GND
21	5	6	GND
20	7	8	GND
19	9	10	GND
18	11	12	GND
17	13	14	GND
16	15	16	GND
15	17	18	GND
14	19	20	GND
13	21	22	GND
12	23	24	GND
11	25	26	GND
10	27	28	GND
9	29	30	GND
8	31	32	GND
7	33	34	GND
6	35	36	GND
5	37	38	GND
4	39	40	GND
3	41	42	GND
2	43	44	GND
1	45	46	GND
0	47	48	GND
5V	49	50	GND

Tabelle 1 Die PC-seitige E-A-Schnittstelle gemäß Opto 22 (Industriestandard)

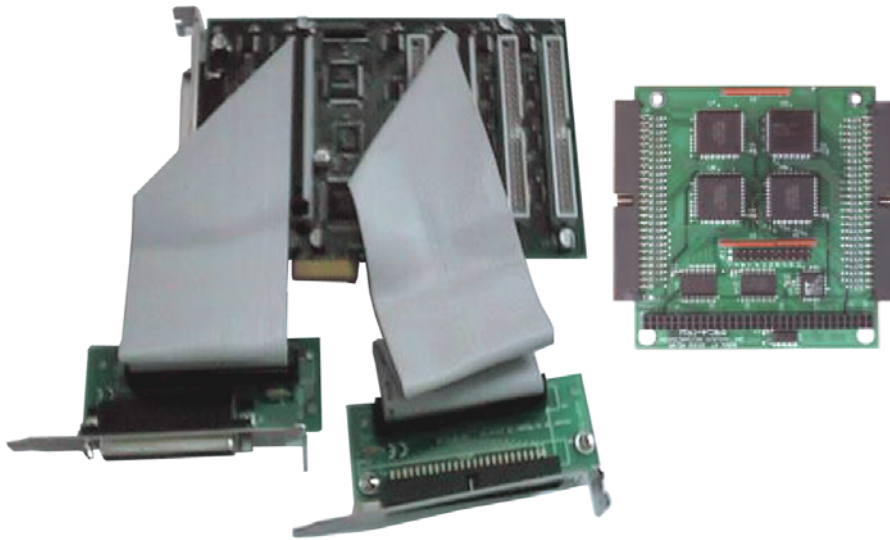


Abb. 11 E-A-Platinen, mit Opto-22-kompatiblen Schnittstellen (eine kleine Auswahl). Links eine PCI-Steckkarte mit Zwischenkabeln (zu Anschlüssen an der PC-Rückseite), rechts ein PC/104-Modul. Die digitalen Schnittstellen beruhen zumeist auf dem E-A-Schaltkreis 8255 (Intel)

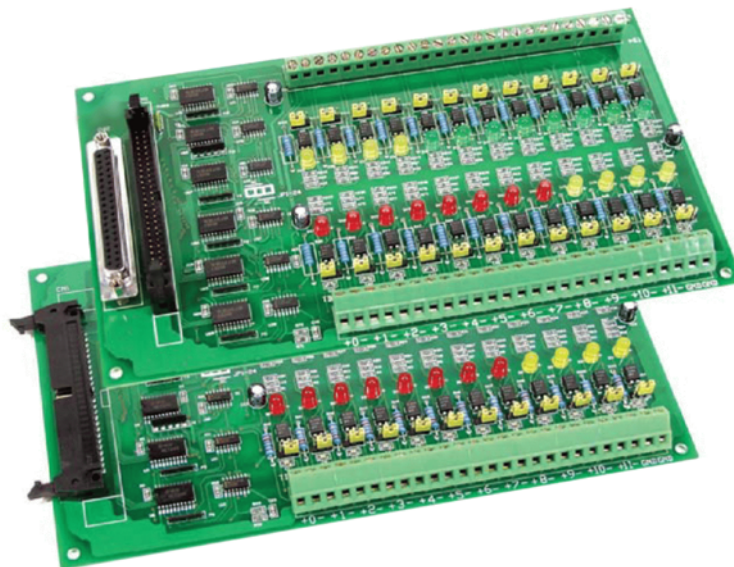


Abb. 12 Manche Anbieter halten sich lediglich an Kontaktbelegungen und Außenabmessungen, bieten aber in diesem Rahmen eigene Lösungen an. Die gezeigten Platinen (Omega Inc.) enthalten 24 Eingänge für Gleich- und Wechselspannung, die an Optokoppler geführt sind. Da die steckbaren E-A-Moduln entfallen, ist die Hardware weniger aufwendig, im Falle eines Defekts ist aber die gesamte Platine auszubauen ...