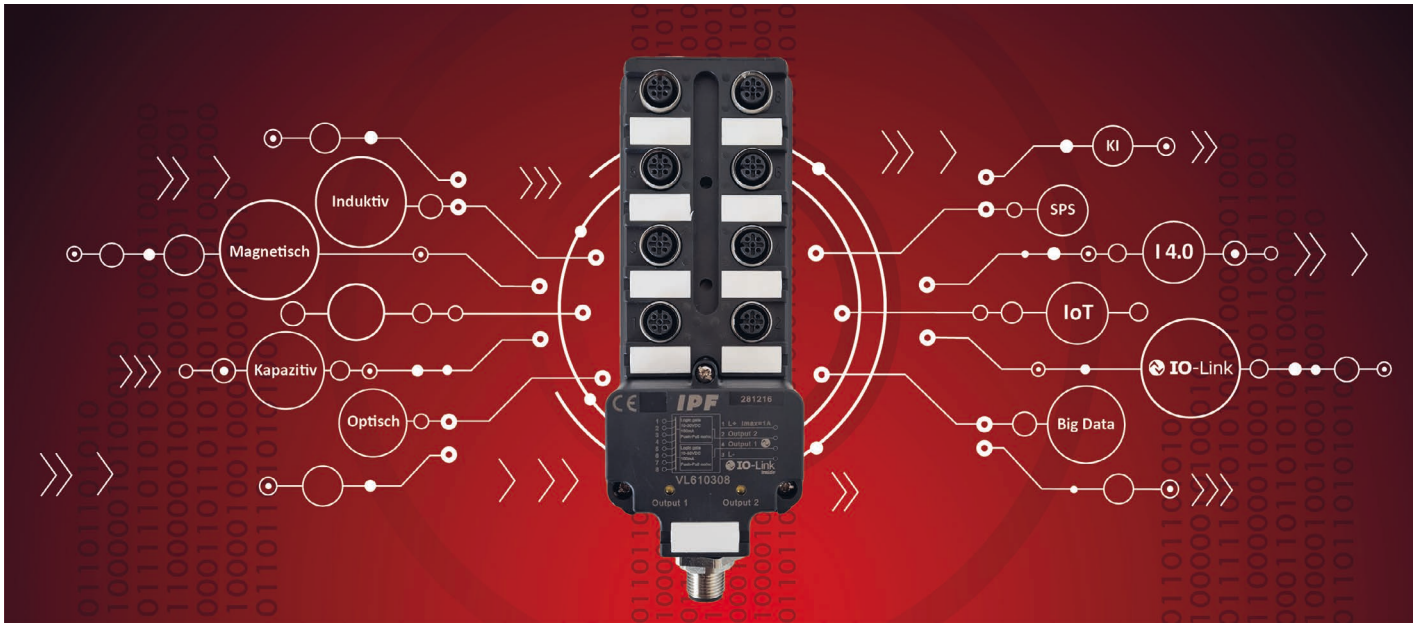
Offen für alles

Mehr Potenziale durch IO-Link-Logikmodule



Die ersten IO-Link-Logikmodule eröffnen vielfältige neue Potenziale bei der flexiblen digitalen Signalvorverarbeitung von Sensoren

Die Transformation der Industrie und mit ihr die wachsende Digitalisierung auf Produktionsebene trägt maßgeblich zur Wertschöpfung von Unternehmen bei. Mit der Entwicklung von IO-Link-Logikmodulen wurde nun eine entscheidende Tür in Richtung echter Multifunktionalität bei der digitalen Signalvorverarbeitung von Sensoren geöffnet.

In vielen Industriebereichen wird der Anspruch an die Fertigungsqualität zusehends höher. Ein Grund hierfür ist in der Regel die zunehmende Komplexität der zu fertigenden Produkte und Lösungen. Sie setzt wiederum eine hohe Prozesssicherheit mit stets reproduzierbaren Produktionsabläufen voraus. Sensoren sind daher essentielle Komponenten u. a. in automatisierten Prozessen zur Überwachung von Werkzeugen, Handlingsystemen und Spannvorrichtungen oder um z. B. die korrekte Positionierung von Werkstücken sicherzustellen.

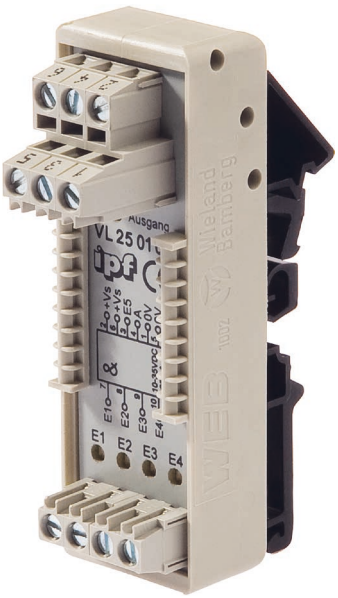
Wann sind Logikmodule sinnvoll?

Die Abfrage einer Vielzahl an Sensoren über eine SPS führt zu längeren Zykluszeiten und erhöht den Bedarf an Eingängen sowie Signalleitungen. Logikmodule sind daher oftmals die beste Alternative zur logischen UND- bzw. ODER-Verknüpfung von digitalen Sensorsignalen direkt vor Ort. Die potenziellen Einsatzfelder sind entsprechend vielfältig, z. B. wenn:

- auf Steuerungsseite (SPS) nicht genügend Eingänge für eine große Anzahl an Sensorik zur Verfügung stehen
- ein Zugriff auf einen SPS-Programmcode nur begrenzt oder gar nicht möglich ist
- im Sinne der Gewährleistung eine einfache und stets reversible Lösung gesucht wird, ohne direkt auf einen SPS-Programmcode zugreifen zu müssen
- das Fachpersonal für die Programmierung einer SPS fehlt

Erste Lösung vor mehr als 20 Jahren

Wie so oft, war es die konkrete Anfrage eines Kunden nach einer Lösung, die bei ipf electronic 1998 die Entwicklung der ersten Logikmodule anstieß, mit denen sich die logisch verknüpften Schaltsignale mehrerer Sensoren mit einem einzigen Endsignal an eine Steuerung übertragen ließ. Das VL250100 für UND-Verknüpfungen und VL250120 für ODER-Verknüpfungen sind nach wie vor erhältlich und bestehen aus einem Hutschienengehäuse mit Schraubklemmen für den Anschluss von bis zu vier Sensoren. Auch an eine flexible Erweiterung der Logikmodule wurde seinerzeit gedacht. Daher integrieren die Geräte einen zusätzlichen Eingang, über den sich die Module aneinanderreihen lassen, um mehr als vier Sensorsignale miteinander verknüpfen zu können.



Pionierleistung: Die kaskadierbaren Logikmodule der Reihe VL25 für die Hutschienenmontage wurden 1998 entwickelt und sind nach wie vor im Portfolio

Autoren:
Martinus Menne
Freier Journalist aus Drolshagen
Christian Fiebach,
Geschäftsführer
ipf electronic gmbh
www.ipf.de

Die ersten vollelektronischen Zweifach-Logikmodule decken sowohl sensor- als auch steuerungsseitig alle gängigen Anschlussvarianten ab

Ausnahmslos „saubere“ Signale

Im Gegensatz zu konventionellen Lösungen, werden bei den Logikmodulen von ipf electronic die Ausgänge der hieran angeschlossenen Sensoren nicht über eine interne Verdrahtung, sondern über eine integrierte Elektronik mittels Logikgatter miteinander verknüpft. Die Sensoren beeinflussen sich somit unabhängig von der Wahl der jeweiligen Logik nicht gegenseitig. Ein unsicheres Schaltverhalten, wie es bei hartverdrahteten Modulen mitunter auftritt, ist ausgeschlossen. Stattdessen stehen an einer SPS ausnahmslos derart „saubere“ Signale an, als ob nur ein Sensor angeschlossen wäre.

Vollelektronische Zweifach-Logikmodule

Eine entscheidende Eigenschaft, die 2020 u. a. zur Entwicklung des ersten vollelektronischen Zweifach-Logikmoduls für UND-Verknüpfungen führte, knapp ein Jahr später gefolgt von einer kompletten Gerätereihe für UND- bzw. ODER-Verknüpfungen, die alle gängigen sensor- als auch steuerungsseitigen Anschlussvarianten (M8, M12) abdeckt.

So wird bei den Modulen für UND-Verknüpfungen der Schaltausgang erst dann aktiv, wenn die Schaltausgänge beider angeschlossenen Sensoren gleichzeitig eingeschaltet sind. In konventionellen Reihenschaltungen liefert indes der Schaltausgang des ersten Sensors intern die Betriebsspannung für den zweiten Sensor, dessen Ausgang dann als Schaltausgang für den Verteiler fungiert. Wie bereits erwähnt, kann das je nach Spannungsabfall bzw. Anlaufstrom eines Sensors ein unsicheres Schaltverhalten zur Folge haben.

Bei den vollelektronischen Zweifach-Logikmodulen für ODER-Verknüpfungen ist der Schaltausausgang eines Moduls stets dann aktiv, wenn mindestens einer der beiden am Modul angeschlossenen Sensoren eingeschaltet ist, ganz gleich welches Gerät gerade schaltet. Das Ergebnis ist auch hier eine gleichsam einfache wie sichere Verknüpfung von zwei Sensorsignalen mit einer ODER-Logik.

Durch die Kombination mit einem Logikverteiler können die Zweifach-Logikmodule zudem die Anzahl an verknüpften Sensoreingängen verdoppeln.

Erste Lösungen mit IO-Link-Schnittstelle

Die IO-Link-Technologie hat vor allem im Bereich der Sensorik große Fortschritte gebracht, denn die digitale Schnittstelle erweitert durch eine flexible Parametrierung den Funktionsumfang der Geräte, wodurch sie an sehr unterschiedliche Aufgaben angepasst werden können. IO-Link-Sensoren vereinen daher sehr flexibel einsetzbare Lösungen in zumeist zu den Vorgängern baugleichen Geräten. Das reduziert die Variantenvielfalt und minimiert letztlich auch die Lagerhaltung, weil jetzt für verschiedene Aufgaben nicht mehrere Sensoren eines Typs, jedoch mit unterschiedlichen Funktionalitäten, vorgehalten werden müssen. Zweifelsohne bietet eine flexible Geräteparametrierung via IO-Link auch Potenziale für die Weiterentwicklung von Logikmodulen.

Material-, Zeit- und Kosteneinsparungen

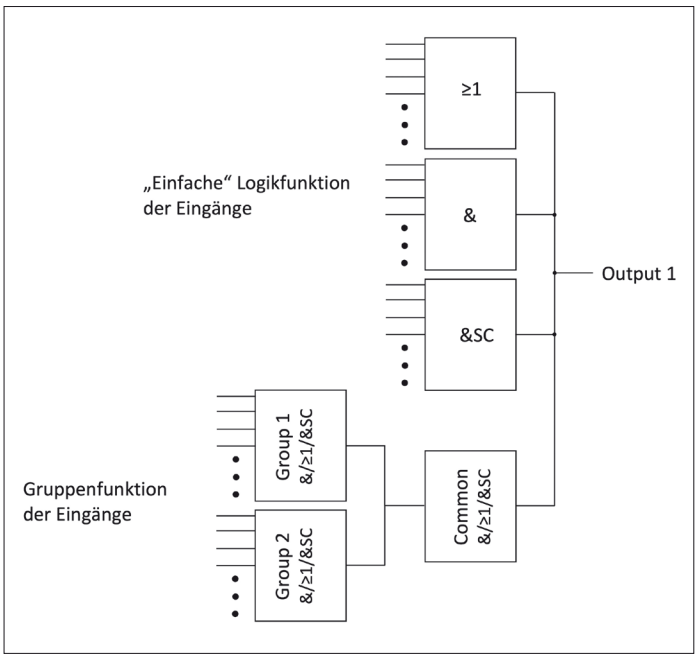
Werden mit einem herkömmlichen 8-fach Logikmodul nur vier Sensoren UND-verknüpft, benötigen die freibleibenden Sensoreingänge einen Simulationsstecker zur Beschaltung, damit das Modul bzw. die gewählte Logik funktioniert. Bei den neuen Logikverteilern können die freien Steckplätze hingegen ohne Simulationsstecker über die IO-Link-Schnittstelle unabhängig voneinander deaktiviert werden. Auch der Verdrahtungsaufwand wird deutlich geringer, ergo Material, Zeit und Kosten eingespart.

Unterschiedliche Aufgaben - eine Lösung

Die Eingänge von IO-Link-Logikverteilern lassen sich völlig unabhängig voneinander verknüpfen, bei

Bei den VL61 lässt sich jeder freie Sensoreingang über die IO-Link-Schnittstelle unabhängig voneinander deaktivieren. Simulationsstecker für die freien Sensoreingänge, wie auf dem rechten Logikmodul, sind nun nicht mehr erforderlich

Die Eingänge der IO-Link-Logikmodule können völlig unabhängig voneinander verknüpft werden, bei gänzlich freier Wahl der hierfür gewünschten Logiken. Das Bild zeigt ein 8-fach-Logikmodul mit UND-Verknüpfung am Ausgang 1 für die Eingänge 1 bis 4 sowie eine ODER-Verknüpfung für die Eingänge 5 bis 8 (links) sowie das gleiche Modul mit UND-Verknüpfung am Ausgang 2 für die Eingänge 5 bis 8 und eine ODER-Verknüpfung für die Eingänge 1 bis 4 (rechts)



Durch Bildung virtueller Gruppen ersetzt ein einziges IO-Link-Logikmodul mehrere konventionelle Logikmodule. So können z. B. die Sensoreingänge 1 bis 4 mit einer UND-Verknüpfung in einer virtuellen Gruppe zusammengefasst werden und die übrigen Steckplätze (Eingang 5 bis 8) in einer zweiten virtuellen Gruppe eine ODER-Verknüpfung erhalten

freier Wahl der hierfür gewünschten Logiken. So könnte bei einem 8-fach-Logikmodul bspw. entweder am Ausgang 1 eine UND-Verknüpfung für die Ports 1 bis 4 oder aber am Ausgang 2 eine UND-Verknüpfung für die Ports 5 bis 8 realisiert werden, während die freibleibenden Eingänge (entweder die Ports 5 bis 8 oder 1 bis 4) dann eine ODER-Verknüpfung erhalten. Ein einziges Logikmodul ist somit erstmals für sehr viele unterschiedliche Aufgaben einsetzbar.

Noch mehr Flexibilität durch virtuelle Gruppen

Die Einrichtung virtueller Gruppen ist eine weitere interessante Funktion der Neuheiten, denn hierdurch kann ein einziges IO-Link-Logikmodul mehrere herkömmliche Module ersetzen. So lassen sich bestimmte Sensoreingänge (z. B. Port 1 bis 4) mit einer UND-Verknüpfung in einer virtuellen Gruppe zusammenfassen, während in einer zweiten virtuellen Gruppe die übrigen Eingänge (z. B. Port 5 bis 8) eine ODER-Verknüpfung erhalten. Die jeweiligen Ausgänge dieser Gruppen führen auf eine weitere gemeinsame und ebenfalls frei wählbare Logik. Weil ein IO-Link-Logikmodul immer die Einrichtung von zwei virtuellen Gruppen und einer gemeinsamen Logik je Ausgang erlaubt, ist der Anwender hier ebenfalls flexibel in der Wahl der Eingänge und gewünschten Logiken. Sämtliche Kombinationen sind hierbei denkbar, und das unabhängig von der Anzahl der verknüpften Sensoren.

Für die Realisierung derartiger Kombinationen waren bislang bis zu drei herkömmliche Logikverteiler erforderlich: jeweils ein Modul für die UND- sowie ODER-Verknüpfung der Sensoren sowie ein weiteres Logikmodul für die Umsetzung der gemeinsamen Logik. In der Praxis bedeutet der Einsatz der neuen Lösungen u. a.: weniger Platzbedarf für die IO-Link-Module am Ort der Montage (ein Gerät ersetzt bis zu drei Module) und überdies keinerlei Verdrahtungsaufwand.

Neuer Parameter: Zusätzliche Abfrage eines Signalwechsels

Ergänzend zu den multifunktionalen Einsatzmöglichkeiten bietet ipf electronic mit den IO-Link-Logikmodulen einen neuen, optional einstellbaren Parameter „UND_SW“. Hierbei handelt es sich um eine spezielle UND-Verknüpfung, die zusätzlich auf jedem Sensoreingang einen Signalwechsel abfragt. Jeder der verknüpften Eingänge muss daher einmal abgeschaltet haben (auf „Low“ gehen), bevor der entsprechende Ausgang des Logikmoduls wieder aktiv wird. Mit derartigen Optionen lassen sich etwa Fehlsignale der Sensoren, die z. B. durch verklemmte Bauteile verursacht werden können, zuverlässig vermeiden. Zuvor war für die Erkennung solcher Fehlsignale eine zusätzliche ODER-Abfrage der Sensoren erforderlich. Jeder Sensorausgang musste dazu für die getrennte Abfrage entweder gleichzeitig auf zwei separate Module oder spezielle Logikverteiler aufgelegt werden. Der doppelte Anschluss bedeutete nicht nur viel Aufwand bei der Verdrahtung, sondern auch noch die Belegung von gleich zwei Eingängen für einen Sensoranschluss.

Weitere Funktion in IO-Link-Topologien

Alternativ zu dem bisher vorgestellten Einsatzspektrum, ist der Einsatz der neuen Module auch als IO-Link-Hub denkbar. In einer IO-Link-Topologie kann an einem IO-Link-Master immer nur ein IO-Link-Device pro Eingang angeschlossen werden. Ein IO-Link-Hub fasst indes die Signale mehrerer Geräte mit oder ohne IO-Link-Schnittstelle zusammen und fungiert somit als Verteilerinsel, die nur einen Eingang des IO-Link-Masters belegt.

Einfache Identifikation und Austausch

Die von IO-Link-Sensoren bekannten Vorteile hinsichtlich einer effizienteren Instandhaltung sind auch bei den IO-Link-Logikmodulen verfügbar. So wird z. B. die Identifikation eines Gerätes durch die Aktivierung von LEDs an den Ausgängen der Module via IO-Link insbesondere in komplexeren Applikationen erleichtert. IO-Link-Master mit Softwarestandard V1.1x ermitteln zudem die Identität eines IO-Link-Logikmoduls direkt. Da hierbei die bereits auf dem Modul hinterlegten Parameter automatisch auf das Austauschgerät übertragen werden, ist der Einbau eines falschen Logikmoduls ausgeschlossen. ◀

Funktion	VL60-UND	VL60-ODER	VL60-UND/ODER	VL61
UND-Logik	✓	✗	✗	✓
ODER-Logik	✗	✓	✗	✓
UND & ODER-Logik	✗	✗	✓	✓
Sichere UND-Logik	✗	✗	✗	✓
Logik-Gruppen	✗	✗	✗	✓
NAND-Logik	✗	✗	✗	✓
NOR-Logik	✗	✗	✗	✓
NAND & NOR-Logik	✗	✗	✗	✓
PNP	✓	✓	✓	✓
NPN / PNP	✗	✗	✗	✓
Schließer	✓	✓	✓	✓
Öffner	✗	✗	✗	✓

✗ nicht zutreffend ✓ zutreffend

Der Vergleich zwischen den Funktionen der Logikmodule vom Typ VL60 mit einem IO-Link-Logikmodul VL61 verdeutlicht die Vielseitigkeit der Neuentwicklungen