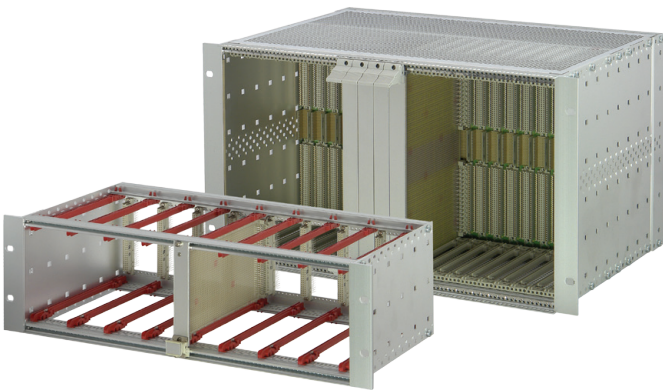


ANFORDERUNGEN - AUSWAHLKRITERIEN - ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN



Inhalt

1. Einleitung: Einsatzbereiche
2. Welche Abmessungen soll der Baugruppenträger haben?
3. Welche Umgebungsbedingungen herrschen am Einsatzort?
4. Welche Normen und Spezifikationen sind zu beachten?
5. Welche statischen und dynamischen Belastungen wirken?
6. Ist die elektromagnetische Abschirmung notwendig?
7. Sollen Design-Vorgaben berücksichtigt werden?
8. Sollen Komponenten wie z. B. Verkabelung, Backplane oder Stromversorgung bereits integriert werden?
9. Ist der Baugruppenträger leicht zu montieren oder bereits fertig aufgebaut?
10. Resümee
11. Unternehmensportrait, Angaben zu den Autoren

1. EINLEITUNG: EINSATZBEREICHE

Baugruppenträger dienen der Aufnahme von Leiterkarten und Steckbaugruppen und entsprechen der 19"-Norm (IEC 60297-3-101ff). Die 84 TE breiten Versionen lassen sich in 19"-Elektronikschränke einbauen. Unterschiedliche Einsatzbereiche und deren Umgebungsbedingungen stellen an diese Baugruppenträger verschiedene Anforderungen, wie bestimmte Schock- und Vibrationsfestigkeiten, optimale Entwärmungsmöglichkeiten, EMV-Schirmung und vieles mehr.



Bild: 19"-Baugruppenträger eingebaut im 19"-Elektronikschrank

2. WELCHE ABMESSUNGEN SOLL DER BAUGRUPPENTRÄGER HABEN?

Die Abmessungen der Baugruppenträger ergeben sich aus der Größe und Art der Elektronikbaugruppen selbst und durch Vorgaben bzw. Restriktionen auf Grund des Einsatzortes. Handelt es sich um „ungenormte“ Elektronikkomponenten, wie z. B. ungenormten Leiterplatten etc., muss man beim Innenausbau darauf achten, dass die Baugruppenträger den Einbau von ungenormten Komponenten erlauben. Sind die Elektronikbaugruppen nicht zu groß, bieten sich hierfür auch sogenannte Kassetten, als relativ kompakte Einheiten an, die ihrerseits wieder in genormten Baugruppenträgern oder Gehäusen eingebaut werden können. Kassetten sind in ihren Außenabmessungen 19"-kompatibel und können in ihrem Inneren sowohl genormte als auch ungenormte Elektronikkomponenten aufnehmen. Sind die einzubauenden Komponenten selbst 19"-kompatibel, ist die Sache einfacher. Weiterhin können ungenormte Boards oder Einbauten auf einer Chassis-/Montageplatte im Baugruppenträger fixiert werden.

Baugruppenträger

ANFORDERUNGEN - AUSWAHLKRITERIEN - ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

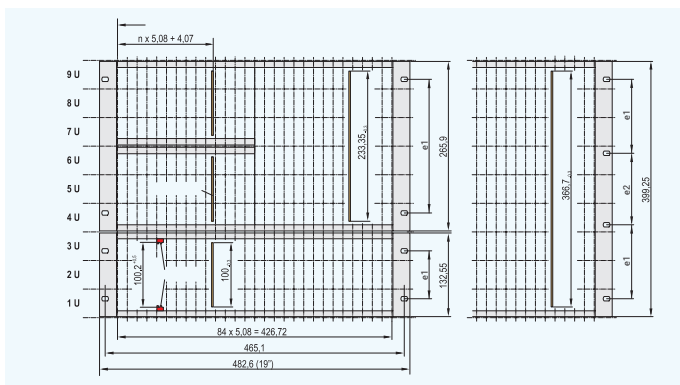


Bild: Abmessungen eines Baugruppenträgers nach IEC60297-3-101 und IEEE1101.1/.10/.11 (1 U = 1 HE = 1 ¾ Zoll = 44,45 mm)

Grundsätzlich sollte man immer versuchen auf genormte Standardprodukte z. B. gemäß der 19"-Norm zurück zu greifen, da hier am Markt eine Vielzahl von Lösungen angeboten werden. Der Griff zu Standardprodukten spart dem Anwender Entwicklungszeit, Werkzeugkosten und die Lagerhaltung spezifischer Komponenten. Typisch sind die Abmessungen 3 und 6 HE (Höheneinheiten: 1 HE = 1 ¾ Zoll). Auf Grund der Miniaturisierung von Bauteilen und die immer stärker werdende Integration von Bauteilen werden heute über 70 % der genormten Boards in der Größe 3 HE (Europakartenformat) ausgeführt. Somit ist bei der Größe der Baugruppenträger ein Trend hin zu kleineren Höhen zu erkennen. Ein weiterer Trend ist die zunehmende aktive Kühlung der Boards mit hohen Verlustleistungen mittels DC- oder AC-Lüfter. Um den Geräuschpegel im laufenden Betrieb zu reduzieren, werden immer öfter intelligente Lüfter, die über ein Management kontrolliert werden, eingesetzt.

Auch der spätere Aufstellort hat Einfluss auf die Abmessungen der Baugruppenträger. Oft ist das Platzangebot z. B. beim Einbau auf Schiffen und anderen Fahrzeugen oder auch in Rechenzentren sehr begrenzt, so dass entsprechende Vorgaben beachtet werden müssen. Aus diesen Randbedingungen ergeben sich erste Festlegungen und Möglichkeiten bezüglich des einzusetzenden Baugruppenträgers.

3. WELCHE NORMEN UND SPEZIFIKATIONEN SIND ZU BEACHTEN?

Je nach Einsatzbereich müssen internationale bzw. marktspezifische Normen und Spezifikationen eingehalten werden. Aktuelle Normen enthalten ergänzende Maßfestlegungen (IEC 60297-1, IEC 60297-2, IEC 60297-3-101, IEC 60297-3-102, IEC 60297-3-103, IEC 61969-2-1, IEC 61969-2-2, IEC 60917-2-X) und - auf einer höheren Ebene - Kriterien für physikalische Integration (IEC 61587-1, IEC 61969-3), Erdbebenbeständigkeit (IEC 61587-2), elektromagnetische Verträglichkeit (IEC 61587-3) und Thermal-Management (IEC 62194 Ed.1).

Die ETS-Normen wurden von ETSI (European Telecommunication Standardization Institute) ins Leben gerufen. ETS-Normen stehen in enger Beziehung zu den IEC-Normen, speziell in Hinsicht auf europäische Telekommunikationsanlagen.

Zusätzlich zu IEC-Normen gibt es Festlegungen für Applikationen, die in speziellen Marktsegmenten erforderlich sind. Beispiele sind VME von VITA (VME International Trade Association) oder CompactPCI, MicroTCA und AdvancedTCA von PICMG (PCI- International Computer Manufacturing Group). Des Weiteren gibt es auch spezielle Normen und Richtlinien für Anwendungen in der Bahn- oder Militärtechnik, wie zum Beispiel spezielle Schweißzulassungen (EN 15085) oder Umwelttests (EN 50155) für die Bahn- oder Militärtechnik, Schock- und Vibrationsstest (MIL 901D) für die Marine etc.

Auch spezielle Schutz- und Sicherheitsnormen müssen berücksichtigt werden. Alle leitenden Teile eines mechanischen Baugruppenträgers, die mit gefährlicher Spannung in Berührung kommen können, müssen geerdet und nach IEC 61010-1 getestet werden. Die mechanischen Teile eines Aufbausystems sollten frei von scharfen Kanten sein, um Verletzungen zu vermeiden. Wärmeerzeugende Baugruppen, die dem Anwender zugänglich sind, müssen eingebaut oder abgeschirmt werden. Auch die Konstruktion und die Materialien des Baugruppenträgers müssen so gewählt werden, dass eine Feuerausbreitung vermieden wird. Kunststoffe sollten der selbstverlöschenden Klasse nach UL 94 V 0 bis V 2 entsprechen, getestet nach IEC 60707. Auf Grund von giftigen Zusatzstoffen, die sich in Materialien der höheren selbstverlöschenden Klassen befinden, ist ISO 14000 zu beachten. Die Abdeckung eines Aufbausystems ist so zu konstruieren, dass brennbares Material nicht in andere Bereiche, z. B. einen Schrank, tropfen kann. Die IEC 60950 spezifiziert z. B. die Konstruktionsanforderungen für Belüftungslöcher an der Unterseite einer Abdeckung.

Die IEC 60529 legt die IP-Schutzgrade gegen das Eindringen von Staub und Wasser fest, ebenso wie den Schutz von Personen gegen Gefahren im Baugruppenträger. Die IP-Schutzgrade bestehen aus zwei Ziffern. Die Erste gibt den Schutz gegen Fremdkörper an (von der Fingerberührung bis hin zum Eindringen von Staub), die Zweite gibt den Schutz gegen das Eindringen von Wasser an.

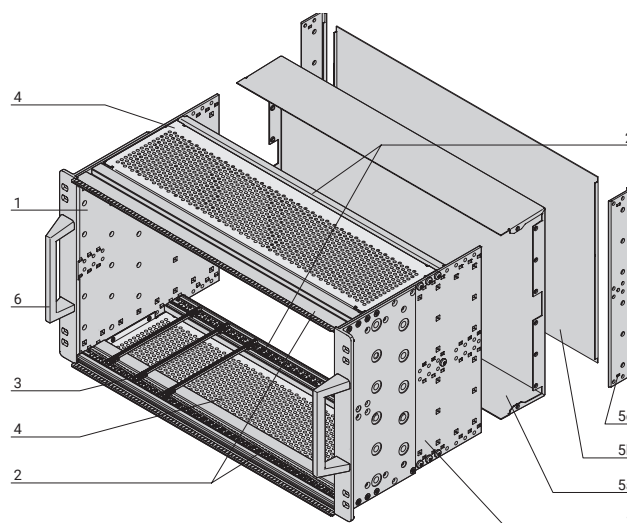


Bild: Aus Standardkomponenten zusammengestellt: 1 – Seitenwand, 2 – Modulschiene, 3 – Führungsschienen, 4 – Abdeckbleche, 5 – Rück-/Frontseite, 6 – Griffe

Baugruppenträger

ANFORDERUNGEN - AUSWAHLKRITERIEN - ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

4. WELCHE UMGEBUNGSBEDINGUNGEN HERRSCHEN AM EINSATZORT?

Da Baugruppenträger in der Regel in entsprechende Elektronik- oder Schaltschränke eingebaut werden, sind sie dadurch in der Regel vor Umgebungseinflüssen, wie Schmutz, Staub und Wasser geschützt. Darüber hinaus sind vor allem die auf die Baugruppenträger wirkenden Kräfte und die EMV-Schirmung wesentliche Auswahlkriterien.

In der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sind die Anforderungen bezüglich Schock- und Vibrationsfestigkeit meist nicht so hoch (bis 0 oder 3 g). Angefangen von der Ampelsteuerung über Maschinensteuerungen in der Industrie bis hin zur Messtechnik in Forschungsinstituten oder Ringbeschleunigern, überall dort können meist einfache Baugruppenträger eingesetzt werden, zum Teil ist auch kein EMV-Schutz notwendig, da dieser z. B. über den Schrank gewährleistet wird. Erwartet man sehr hohe Durchbiegungskräfte auf Grund der Baubreite und schwerer Einbauten, sind stabilere Bauformen notwendig.



Bild: SCHROFF Baugruppenträger europacPRO Typ R „Rugged“ für Schock- und Vibrationsfestigkeiten bis 25 g

Baugruppenträger für Anwendungen im Bereich Infrastruktur, z. B. als Personeninformations- oder Entertainment-Systeme in der Bahntechnik, in Bussen und Flugzeugen oder Steuerungen für Laderampen etc., müssen zum Teil Schock- und Vibrationsfestigkeiten von > 5 bis zu 25 g verkraften. Solche Belastungen treten meist auch im Bereich der Verteidigungstechnik z. B. für die Steuerungen von Zielerfassungsgeräten auf Schiffen auf. Im Bereich Energietechnik kommen solche besonders stabilen Baugruppenträger für die Steuerungen von Windkraftanlagen zum Einsatz. Die Baugruppenträger sitzen dann oben in den Gondeln der Windräder und sind ebenfalls höheren Schock- und Vibrationseinflüssen ausgesetzt. Bei diesen Anwendungen werden sehr oft die Leiterkarten, die in die Baugruppenträger eingebaut werden, zusätzlich mit Card-Loks oder Wedge-Loks gesichert.

5. WELCHE STATISCHEN UND DYNAMISCHEN BELASTUNGEN WIRKEN?

Statische Belastungen ergeben sich vorwiegend durch das Gewicht der eingebauten Komponenten. Daraus ergibt sich

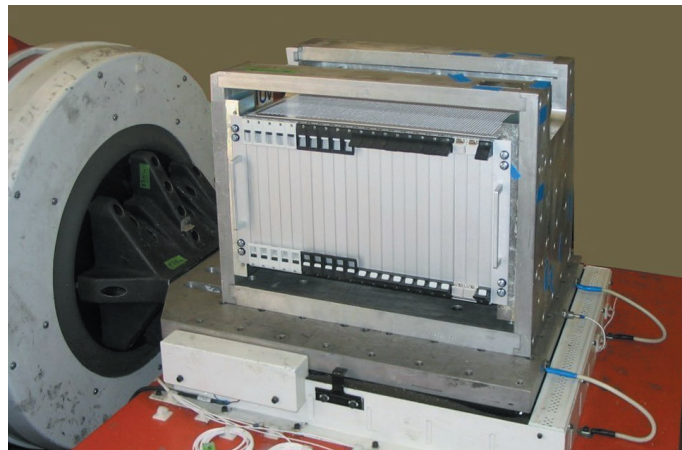


Bild: Schock- und Vibrationstest nach MIL 810G und IEC 61587-1, Anforderungsstufe DL 2 und DL3

einerseits das Material des Aufbausystems und andererseits kommt es davon an, ob es geklebt, geschweißt, verschraubt oder aus einem Stück bestehen sollte. Je nach Anwendung müssen eventuell zusätzlich entsprechende Verstärkungen oder Versteifungen vorgesehen werden. Wesentlich ist hier auch, ob der Baugruppenträger bewegt und verschoben wird oder grundsätzlich für den mobilen Einsatz vorgesehen ist. Dann ist er in der Regel auch wechselnden dynamischen Belastungen ausgesetzt. Solche Schock- und Vibrationseinflüsse sind auch bei bestimmten Aufstellorten wie in der Nähe rotierender Maschinen, bei Bahnapplikationen oder der Verkehrstechnik sowie auf Schiffen oder in Flugzeugen zu berücksichtigen. Liegt der Einsatzort in einer Erdbebenzone, müssen vorher auf jeden Fall entsprechende seismische Tests durchgeführt werden.

6. IST DIE ELEKTROMAGNETISCHE ABSCHIRMUNG NOTWENDIG?

Die Anforderungen an elektronische Geräte hinsichtlich EMV-Schirmung variieren je nach Anwendung und Einsatzumgebung. Dabei geht es nicht nur um hochfrequente Aspekte. Schirmung beginnt beim Thema ESD, reicht über niederfrequente kapazitive oder induktive Kopplungen und leitungsgebundene Störungen bis hin zu hochfrequenten elektromechanischen Störstrahlungen. Seiten-, Deck- und Bodenteile sowie Rück- und Vorderfronten der Baugruppenträger werden daher mit einer leitenden Oberfläche (passiviert o.ä.) und mit Kontaktmaterialien wie Federdichtungen aus Edelstahl oder EMV-Textildichtungen umlaufend leitend miteinander verbunden. Auch jede Kabeleinführung gilt es entsprechend zu sichern. Ob die durchgeführten EMV-Dichtungsmaßnahmen den jeweiligen Anforderungen entsprechen, kann an Hand der genormten EMV-Tests (VG95373 Teil 15) nachvollzogen und die Reproduzierbarkeit nachgewiesen werden.

Die Umweltnorm IEC 61587 definiert auch Tests zum EMV-Verhalten von Baugruppenträgern. Teil 3 der IEC 61587 definiert die Testbedingungen für Baugruppenträger hinsichtlich ihrer EMV-Schirmungseigenschaften in einem Frequenzbereich von 30 MHz bis 21 GHz sowie die erforderlichen Dämpfungswerte. Dabei bezieht sich die Norm in erster Linie auf die IEC 60297 sowie die IEC 60917. Mit der Definition unterschiedlicher

Baugruppenträger

ANFORDERUNGEN - AUSWAHLKRITERIEN - ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

Schirmwirkungsgrade soll dem Anwender auch hier die Auswahl des passenden Aufbausystems anhand von Vergleichswerten erleichtert werden. Für die Festlegung eines notwendigen Schirmungslevels müssen die kritischen Störfrequenzen, die von der eingebauten Elektronik ausgehen und auch die, die von außen auf die Elektronik wirken können, bestimmt werden.

Zu berücksichtigen ist, dass sich die Norm ausschließlich auf die Mechanik für elektronische Geräte beschränkt, sie gilt jedoch nicht für elektronische Geräte selbst. Für die Endprodukte sind andere Normen relevant. Im Normalfall weichen die dafür nötigen Testprozeduren wesentlich von denen in den obigen Normen beschriebenen ab. Diese Tests werden üblicherweise vom Hersteller des fertigen Systems durchgeführt oder bei Testhäusern in Auftrag gegeben.

7. SOLLEN DESIGN-VORGABEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN?

Das Aussehen eines Baugruppenträgers wird vorwiegend durch seine Funktion und den meist vorgesehenen Einbau in einen Schrank bestimmt. Hier steht eindeutig die Funktionalität im Vordergrund. Der einzige Bereich der auch unter Design-Aspekten gestaltet werden kann und wird ist die Front des Baugruppenträgers.

Die Frontplatten eines 19"-Baugruppenträgers werden für jede Anwendung individuell gefertigt und gestaltet. Unbearbeitete, in Größe und Ausführung unterschiedliche Frontplatten sind am Markt erhältlich. Doch die wenigsten Anwender verfügen noch über die entsprechenden Einrichtungen, um die gewünschte Bearbeitung und Bedruckung rationell vornehmen zu können. Für Prototypen, Vor- oder Kleinserien ist die Bearbeitung jedoch innerhalb weniger Tage zwingend notwendig, um eventuelle Korrekturen schnell einfließen lassen zu können. Einige Baugruppenträger-Hersteller, wie z. B. nVent, bieten hierfür einen Rundum-Service mit einer umfassenden Palette an Frontplatten und Steckbaugruppen, mechanischer Bearbeitung, einer breiten Palette an Zubehör sowie der Möglichkeit Frontplatten zu lackieren oder mehrfarbig (auch digital) zu bedrucken, an. Somit ist für den Kunden eine individuelle Gestaltung der Frontplatte z. B. per Logo leicht möglich.



Bild: Frontplatten-Design nach Kundenwunsch: ein- oder mehrfarbig (auch Digitaldruck)

8. SOLLEN KOMponentEN WIE Z. B. VERKABELUNG, BACKPLANE ODER STROMVERSORGUNG BEREITS INTEGRIERT WERDEN?

Über die reine Mechanik hinaus wünschen Kunden immer häufiger auch die Integration weiterer Komponenten. Diese Systemintegration beinhaltet bei nVent die Integration von elektromechanischen und elektronischen Komponenten, wie EMV-Maßnahmen, Verkabelung, Schalter, Backplanes, Stromversorgungen, Überwachungseinheiten oder Entwärmungslösungen in einen Baugruppenträger. Anwender erhalten somit eine Art Plug&Play-Produkt für ihre 19"-Technik. nVent übernimmt das gesamte Projektmanagement und betreut seine Kunden von der Spezifikation und Konstruktion über Einkauf, Prototypenfertigung, Tests und Prüfungen bis zur eigentlichen Produktfertigung inklusive Logistik und After-Sales-Services.

9. IST DER BAUGRUPPENTRÄGER LEICHT ZU MONTIEREN ODER BEREITS FERTIG AUFGEBAUT?

Nicht zuletzt spielt auch die Montagefreundlichkeit eines Aufbausystems eine große Rolle. In der Regel können Aufbausysteme sowohl als Bausatz, also in Einzelteilen, oder komplett montiert geliefert werden. Besonders bei der Lieferung in Einzelteilen muss sichergestellt sein, dass man den Baugruppenträger einfach montieren kann, ohne teures Spezialwerkzeug benutzen zu müssen oder zu viel Zeit zu investieren, weil die Aufbauanleitung unübersichtlich und unverständlich ist. Ein Montagewerkzeug für den Zusammenbau der kompletten Mechanik des Baugruppenträgers ist wünschenswert.

10. RESÜMEE

Bei der Auswahl eines Baugruppenträgers für eine bestimmte Applikation sind viele Randbedingungen zu berücksichtigen. Erleichtert wird die Wahl, wenn man auf ein flexibles Plattformprodukt setzt, das entsprechend der Vorgaben durch den Kunden, die Applikation und die Umgebungsbedingungen am Einsatzort, angepasst werden kann. Durch solche modularen Baugruppenträger entstehen auf einer einheitlichen Basis und

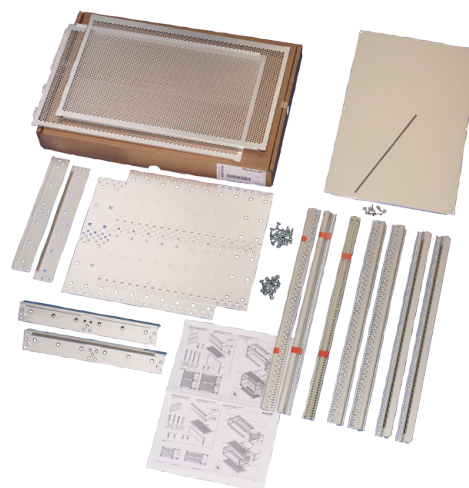


Bild: Baugruppenträger-Bausatz als Flatpack für platzsparende Lieferung und Lagerhaltung

Baugruppenträger

ANFORDERUNGEN - AUSWAHLKRITERIEN - ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

mit verschiedenen standardisierten Bauteilen unterschiedliche Produkte. Diese können für die jeweiligen Anforderungen bezüglich Abmessungen, statischen und dynamischen Belastungen z. B. Schock und Vibration sowie EMV-Festigkeit und individuellem Innenausbau konfiguriert werden.

11. UNTERNEHMENSPORTRAIT, ANGABEN ZUM AUTOR

ÜBER nVent

Wir bei nVent sind davon überzeugt, dass sichere Systeme auch die Welt noch ein Stück sicherer machen. Mit innovativen elektrischen Lösungen verbinden und schützen wir unsere Kunden. nVent ist ein globales Unternehmen mit rund 2 Milliarden Dollar Jahresumsatz und fast 9.000 Mitarbeitern in aller Welt.

ÜBER ENCLOSURES

Elektrische Systeme gibt es in allen Größen und Formen – von großen Industriesteuerungen bis zu einzelnen Komponenten. nVent bietet ein umfangreiches Sortiment an Gehäusen, die diese wichtigen Systeme aufnehmen. Unsere Gehäuse werden unter den Marken nVent HOFFMAN und nVent SCHROFF

vermarktet und bieten doppelten Schutz. Sie schützen elektrische Geräte vor der Betriebsumgebung und Menschen vor den Gefahren, die von elektrischen Systemen ausgehen. Die Marke nVent SCHROFF bietet Serverschränke, Kühlungslösungen für Rechenzentren, Energieversorgungslösungen, Baugruppenträger und Gehäuse an.

AUTOR

Dipl. Wirt. Ing. (FH) Martin Traut studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Fachhochschule Karlsruhe. Seit 1990 hat er als Produktmanager unterschiedliche Produkte bei nVent in Straubenhardt betreut. Im Jahr 2000 übernahm er als Produktmanager den Bereich Baugruppenträger / Einschubtechnik. 2004 wurde das Aufgabengebiet um den Produktbereich Integrated Systems (CompactPCI, VME, AdvancedTCA) erweitert. Er hat die Konzeption der Produktplattformen Integrated Systems maßgeblich beeinflusst. Mitte 2013 übernahm er die Funktion des globalen Product Lifecycle Managers und unterstützte über alle Produktbereiche hin bei der Produkteinführung / dem Phase Out von Produkten.

Weitere Informationen und unsere Kontaktdaten finden Sie unter: nVent.com/SCHROFF

Contact:

SCHROFF GMBH
+49.7082.794.0



nVent.com

Unser starkes Markenportfolio:

CADDY ERICO HOFFMAN RAYCHEM SCHROFF TRACER