



# AUTOMATI- SIERUNG

IM SCHALTSCHRANKBAU



# AUTOMATI- SIERUNG

IM SCHALTSCHRANKBAU

Manueller Schaltschrankbau ist sehr zeitaufwändig und abhängig von Spezialisten. Um die Durchlaufzeit markant zu reduzieren und die Produktion flexibler und effizienter zu gestalten, stellt Komax optimale Automatisierungslösungen bereit. Sie verbessern den Prozessablauf, erhöhen die Effizienz und reduzieren die Durchlaufzeit bei der Schaltschrank-Produktion. Dadurch bringen sie erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen, bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität und Wirtschaftlichkeit. Passende Lösungen decken von den ersten Automatisierungsschritten bis zur vollautomatisierten Drahtkonfektionierung alle Bedürfnisse ab – von der Einzelfertigung bis zu kleinen oder grossen Serien.

## Automatisiert sparen

- Senkung der Fertigungskosten
- Bis 50% oder mehr verkürzte Fertigungszeiten
- Ab Losgrösse 1

## Flexibel Effizienz steigern

- Breiter Verarbeitungsbereich für Drahtenden
- Optimierte Logistik
- Erhöhte Flexibilität durch optimalen Einsatz vom verfügbaren Fachwissen

## Beste Qualität erbringen

- Effizientester Ressourceneinsatz
- Geringer Aufwand zum Erreichen einer hohen Produktionsdatenqualität
- Qualität durchgehend und gleichbleibend hoch





ERHÖHTE WIRTSCHAFTLICHKEIT DANK  
**AUTOMATISIERUNG**

# KÜRZERE FERTIGUNGSZEIT – MAXIMALE EFFIZIENZ

## Zeit und Kosten reduzieren

Zur manuellen Konfektionierung eines Drahtes benötigen gelernte Fachleute rund 157 Sekunden bei durchschnittlich 500 Drähten pro Schaltschrank. Für das Lesen einer Verbindung aus dem Schema mit 300 Seiten werden durchschnittlich 67 Sekunden benötigt. Für das Verlegen eines Drahtes werden durchschnittlich 42 Sekunden benötigt. Abhängig vom Automatisierungsgrad kann sich die Durchlaufzeit markant verkürzen. Bei einer Vollautomatisierung kann die Fertigungszeit im Vergleich zur manuellen Drahtkonfektion um bis 64% reduziert werden.

## Durchgängiger Datenfluss

Die Datenaufbereitung erfolgt effizient mittels der Komax-Software DLW (Digital Lean Wiring) oder via ECAD ab exportierter Drahtlisten. Die Automatisierung mit einem durchgängigen Datenfluss optimiert die Qualität und reduziert Eingabefehler. Unter diesen Voraussetzungen können die Leitungen vollautomatisch einbaufertig produziert werden: auf die richtige Länge geschnitten, konfektioniert und mit Inkjet oder Schlauch beschriftet. Überdies bietet sich die Möglichkeit, die Leitungen sequenziell zu produzieren, in der richtigen Installationsreihenfolge und abgebunden.

mit Aderendhülsen, Crimpkontakten, MIL-Crimp oder mit Ultraschallverdichtung. Inkjet- oder Tube Marking-Beschriftungssysteme sind voll integriert, sodass die Beschriftung jederzeit mit dem Schema übereinstimmt. Auf dieser vereinfachten Grundlage ist die Schaltschrankverdrahtung auch durch weniger spezialisiertes Personal erfüllbar.

## Passende Automatisierung

Mit passenden Lösungen für jeden Bedarf erschliesst der Marktleader Komax das bedeutende Automatisierungspotenzial im Schaltschrankbau. Halb- oder vollautomatisch sorgen die «state-of-the-art»-Automaten für maximale Effizienz bei der Fertigung von Einzelstücken über Kleinserien bis zu Grossserien.

## Erhöhte Flexibilität

Die Drahtenden können in einer grossen Bandbreite verarbeitet werden: versehen

## Manuelles Verdrahten



Durchschnittswerte:  
 – 500 Kabel pro Schaltschrank  
 – 300 Seiten Schaltschrankschema

## Digital Lean Wiring



## Prozessvergleich

### Manueller Verdrahtungsprozess – Schema lesen – Draht fertigen und verlegen

Quelle: Studie der Universität Stuttgart  
 Kundenerfahrung



### Verdrahtungsprozess mit automatisierter Draht-Vorfertigung

Die Drahtverbindungen werden aus dem Schema übernommen und erfasst und die Drahtlänge wird virtuell mit DLW (Digital Lean Wiring) ermittelt. Drähte werden in einer Zeta Maschine konfektioniert.

- Datenvorbereitung
- Drahtbearbeitung
- Kabelverlegung

# PASSEND FÜR JEDEN AUTOMATISIERUNGSGRAD



## Cut and Strip – tiefer Automatisierungsgrad

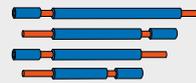
halbautomatische Produktion nach  
Querschnitten sortiert

### Verarbeitungsmöglichkeiten

Beschriften



Drahtproduktion in Sequenzen



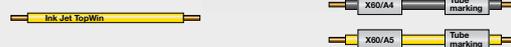
## Crimp to Crimp – mittlerer Automatisierungsgrad

vollautomatische Produktion nach  
Querschnitten sortiert

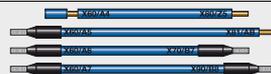


### Verarbeitungsmöglichkeiten

Beschriften



Drahtproduktion in Sequenzen



Drahtenden konfektionieren  
(Hülse, Crimpen, Schweißen...)





## Harness Manufacturing – hoher Automatisierungsgrad

- vollautomatische Produktion nach Baugruppen sortiert (Sequenzproduktion)
- mittels Band abge bunden

### Verarbeitungsmöglichkeiten

Beschriften	
Drahtproduktion in Sequenzen	
Drahtenden konfektionieren (Hülse, Crimpen, Schweißen...)	
Drahtsequenz bündeln	



► Nach Bauteilen orientierte Bündelung der Drähte vereinfacht die Verdrahtung im Schaltschrank.

# VEREINFACHTE DATENAUFBEREITUNG MIT DLW



## Die einfachste Alternative

Für die Automatisierung des Schaltschrankbaus ist die Erhebung der Fertigungsdaten inklusive der Drahtlänge die erste Voraussetzung. Die von Komax entwickelte Software DLW (Digital Lean Wiring), ermöglicht dies mit einem klaren Fokus auf Einfachheit und Flexibilität. Sie bietet verschiedene Möglichkeiten für den Datenimport und die -aufbereitung. Beispielsweise können vorhandene Drahtlisten verwendet werden, um die Markierung der Verbindungen festzulegen. Zudem sind 2D-Zeichnungen in unterschiedlichen Formaten problemlos importierbar.

Will man die kostenintensive Pflege einer Bauteildatenbank handelsüblicher ECAD-Systeme umgehen, dann kann die virtuelle Verdrahtung mithilfe eines hochauflösenden Fotos oder massstäblichen 2D-Zeichnung vorgenommen werden. Das reduziert den Produktunterhalt für die Datenaufbereitung auf ein Minimum.

## Foto mit Roundshot oder 2D-Zeichnung für Drahtlängenermittlung

Auf einfachste Weise erfolgt die Vermessung der Drahtlängen entweder über ein hochauflösendes Foto des Schaltschranks oder auf einer vertrauenswürdigen 2D-Zeichnung. Das hochauflösende Bild wird mit einer optional erhältlichen Roundshot-Kamera in mehreren Einzelbildern aufgenommen und zum massgenauen Gesamtbild zusammengesetzt und in DLW importiert.

## Virtuelle Verdrahtung

Auf der Basis dieser Aufnahme oder der 2D-Zeichnung verdrahtet der Facharbeiter mittels DLW am Bildschirm die Leitungen virtuell. Sehr effizient können so die Drahtlängen pro Verbindung ermittelt werden. Fehlende Fertigungsdaten können einfach hinzugefügt werden. Zudem kann der Facharbeiter die Drahtreihenfolge für eine optimierte Montage mittels Bündlungen bestimmen. Anschliessend

werden die Fertigungsdaten konvertiert und auf die Drahtverarbeitungsmaschine geladen, die die Leitungen einbaufertig produziert.

## DLW Viewer – geführte Montage

Die Benutzeroberfläche des DLW Viewers ist schlank und mittels Touch Bedienung bedienbar. Sie leitet die ausführende Person beim Verlegen der vorgefertigten Litzen am Bildschirm durch den Verdrahtungsweg. Dadurch kann dieser Arbeitsschritt auch durch weniger spezialisiertes Personal erfolgen.

## Komax – führend heute und in Zukunft

Als Pionier und Marktführer der automatisierten Kabelverarbeitung versorgt Komax ihre Kunden mit innovativen, zukunftsfähigen Lösungen in allen Bereichen, in denen präzise Kontaktverbindungen gefragt sind. Komax stellt Serienmaschinen und kundenspezifische Anlagen für alle Automatisierungs- und Individualisierungsgrade für verschiedene Industrien her. Qualitätssicherungsmodule, Testgeräte sowie intelligente Vernetzungslösungen runden das Portfolio ab und sorgen für eine sichere und effiziente Produktion.

Komax ist ein global tätiges Schweizer Unternehmen, das auf mehreren Kontinenten entwickelt und produziert. Mit einem umfassenden Vertriebs- und Servicenetz unterstützt Komax, mit ihren Gesellschaften und deren Mitarbeitenden, ihre Kunden weltweit lokal vor Ort. Standardisierte Serviceprozesse sichern nach Inbetriebnahme der Anlagen die Verfügbarkeit und Werthaltigkeit ihrer Investitionen.



### Marktsegmente

**Komax bietet herausragende Kompetenz und Lösungen für verschiedene Einsatzbereiche. Aufgrund der Kundenanforderungen schaffen sie den gesuchten Mehrwert für den Gesamtprozess und optimieren die Wirtschaftlichkeit. Die hauptsächlichen Märkte von Komax sind: Automotive, Aerospace, Industrial sowie Telecom & Datacom. Dank dieser Erfahrungsbreite erhalten Kunden Expertenwissen für die Prozessoptimierung und Zugang zu neusten Technologien.**

Komax AG  
Industriestrasse 6  
6036 Dierikon, Switzerland  
Phone +41 41 455 04 55

**komax**  
komaxgroup.com