

5

Bandkabel-Steckverbindungsanordnung

10 Die Erfindung betrifft eine Bandkabel-Steckverbindungsanordnung für das Steckverbinden eines elektrischen Bandkabels mit einem Steckverbindergehäuse, mit dessen Hilfe das Bandkabel bspw. mit Leiterbahnen einer Leiterplatte verbindbar ist.

15 Derartige Bandkabel (JP 6-119 956) weisen eine Reihe nebeneinander in ein Isoliermaterial eingebettete elektrische Leiter auf. Bei den Leitern kann es sich um Rundleiter mit kreisförmigem Querschnitt und/oder um Flachleiter mit rechteckigem Querschnitt handeln.

20 Das Steckverbindergehäuse besitzt eine Kabeleinstecköffnung für die Steckaufnahme eines Bandkabelendes. In die Kabeleinstecköffnung münden Leiterkontaktaufnahmekammern für die Aufnahme von in die Kabeleinstecköffnung ragenden Leiterkontakten zum elektrischen Kontaktieren der einzelnen Bandkabelleiter. Die Leiterkontakte stehen in elektrischer Verbindung mit Anschlußkontakten, die bspw. mit Leiterbahnen einer
25 Leiterplatte durch Löten elektrisch verbindbar sind.

30 Um eine elektrische Kontaktierung zwischen den Bandkabelleitern und den Leiterkontakten des Steckverbinders zu ermöglichen, sind die Bandkabelleiter an einem Bandkabelende an einer Breitseite des Bandkabels durch Abisolieren des Isoliermaterials bis zu den Bandkabelleitern freigelegt. Die Leiterkontakte besitzen Kontaktbereiche mit Kontaktfedern, die an den freigelegten Bandkabelleitern angreifen, wenn das Bandkabelende in die Kabeleinstecköffnung des Steckverbinders gesteckt wird.

35 Durch das Abisolieren des Isoliermaterials am Bandkabelende zum Zweck des Freilegens der Bandkabelleiter verliert das Bandkabelende an Biegesteifigkeit. Dies erschwert einerseits den Vorgang des Einsteckens

- 2 -

des Bandkabelendes in die Kabeleinstecköffnung des Steckverbinders und steht einer problemlosen elektrischen Kontaktierung zwischen den freigelegten Bandkabelleitern und den Kontaktfedern der Leiterkontakte entgegen. Zur Überwindung dieses Problems ist vorzugsweise auf diejenige
5 Breitseite des Bandkabelendes, auf welcher die Bandkabelleiter nicht freigelegt sind, also kein Isoliermaterial entfernt ist, eine Verstärkungsschicht, vorzugsweise in Form einer Verstärkungsfolie, aufgebracht. Diese erhöht die durch das Abisolieren reduzierte Biegesteifigkeit des Bandkabelendes. Daher verwendet man für die Verstärkungsfolie ein
10 Material mit relativ hoher Eigenbiegesteifigkeit.

Trotz der Verwendung der Verstärkungsfolie bleiben bei dieser Art Steckverbindungsanordnung Probleme bestehen:

15 Ein derartiges Bandkabel weist einen Folienaufbau mit einer Dicke von nur bspw. 0,4 mm auf. Die derzeit für das Anschließen von Bandkabeln üblicherweise verwendeten Steckverbinder haben eine geringe Bauhöhe von etwa 10 mm. Von dem Beginn der Kabeleinstecköffnung bis zu den Federkontakten der Leiterkontakte besteht daher nur über eine kurze
20 Strecke von etwa 6 mm eine seitliche Führung für das dünne Bandkabel. Hinzu kommt, daß die derzeit üblichen Steckverbinder für den Anschluß solcher Bandkabel erhebliche Herstellungstoleranzen haben. Dies führt dazu, daß das Bandkabelende mit nur geringer Führungstiefe und unsicherer Seitenführung in die Kabeleinstecköffnung des Steckverbinders eingesteckt werden muß. Daher ist die Gefahr groß, daß das Bandkabel-
25 ende schräg oder gar mit Abknickungen in den Steckverbinder eingesteckt wird. Aufgrund des engen Abstandsrauers der Bandkabelleiter und entsprechend der Leiterkontakte im Steckverbinder kann dies leicht dazu führen, daß Bandkabelleiter mit den zugehörigen Leiterkontakten
30 nicht richtig oder gar nicht oder mit falschen Leiterkontakten kontaktiert werden.

Dieses Problem tritt besonders hervor bei geschirmten Flachleiterbandkabeln, die auf jeder Breitseite des Kabels eine über einer Isoliermaterial-
35 lage befindliche Schirmfolie aufweisen und bei denen ein Flachleiter, der sich am einen Längsrand des Kabels befindet, mit beiden Schirmfolien

in Berührung steht. Die Schirmfolien liegen daher ohne Zwischenschaltung von Isoliermaterial auf diesem Flachleiter auf. Da in diesem Längsrandbereich des Flachleiterbandkabels das Isoliermaterial fehlt, ist dieser Längsrandbereich besonders labil.

5

Die Kraft, mit welcher die Kontaktfederarme der Leiterkontakte an den Bandkabelleitern angreifen, ist angesichts der sehr geringen Größe der Leiterkontakte nur gering. Daher kann man nicht ausschließen, daß sich die Bandkabelleiter aus den Leiterkontakten lösen, selbst wenn eine nicht

10

Aus der EP 0 476 355 ist ein Bandkabelsteckverbinder bekannt, bei dem die abisolierten Enden der einzelnen Leiter des Bandkabels an der Übergangsstelle zwischen Isolierung und blanken Leitern in einen Isolierstoffblock eingegossen sind, so daß auf der einen Seite des Blocks das Bandkabel eingeführt ist und auf der anderen Seite des Blocks die abisolierten Enden der einzelnen Leiter abstehen. Im Einbauzustand auf einer Schaltungsplatine wird der Isolierstoffblock von einer Halterung aufgenommen, die mit federelastischen Rastarmen die Seitenwände des Blocks umgreift, wobei Rastnasen an abgefasten oberen Rändern des Isolierstoffblocks angreifen. Um die abisolierten Enden des Bandkabels beim Transport zu schützen, kann auf den Isolierstoffblock ein Schutzgehäuse aufgeschnappt werden, welches mit Rastnasen in Ausnehmungen eingreift, die sich in den beiden einander abgewandten Seitenflächen des Isolierstoffblocks befinden.

15

20

25

Aus der JP-6-96 816 ist eine Verriegelungsvorrichtung für Bandkabel bekannt, welche mit einer Einsetzlehre beim Anschließen des Bandkabels an die Kontakte in einem Steckverbindergehäuse zusammenwirkt. Die Einsetzlehre wird am Ende des Bandkabels angebracht, das Kabelende wird in eine Öffnung des Steckverbindergehäuses eingeführt, und das vordere Ende der Einsetzlehre drückt zwei mit Auflaufflächen ausgestattete Klauen auseinander, die später nach Abnehmen der Einsetzlehre eine Verriegelung zwischen dem Kabelende und dem Verbinder halten.

30

35

Aus der US 4,172,626 ist ein Bandkabelsteckverbinder bekannt, bei dem ein Halteteil einerseits am Ende des Bandkabels befestigt ist und andererseits mit einem Verriegelungsvorsprung an einem Steckverbindergehäuse verrastbar ist.

5

Es gibt Anwendungen, bei denen man eine besonders hohe Zuverlässigkeit der Steckverbindung zwischen dem Bandkabelende und dem Steckverbinder sicherstellen möchte.

10

Für solche Anwendungen macht die Erfindung eine Bandkabel-Steckverbindung verfügbar, deren Merkmale im Anspruch 1 angegeben sind. Vorteilhafte Weiterbildungen geben die Unteransprüche an.

15

Da die erfindungsgemäße Bandkabel-Steckverbindungsanordnung einen Verriegelungsvorsprung an dem Bandkabelende und einen mit komplementärer Verriegelungsschulter versehenen Verriegelungsarm an dem Steckverbindergehäuse aufweist, das mit dem Verriegelungsvorsprung verrastend zusammenwirkt, wenn das Bandkabelende genügend tief in die Kabeleinstecköffnung des Verbindergehäuses hineingesteckt ist, ist das Bandkabelende auf diese Weise gegen ein Herausziehen aus der Kabeleinstecköffnung gesichert.

20

25

Die Bauhöhe des Steckverbindergehäuses und die Einstecktiefe der Kabeleinstecköffnung wählt man vorzugsweise so groß, daß das Bandkabelende über eine relativ große Länge in der Kabeleinstecköffnung geführt wird, bevor die Kontaktierung der Bandkabelleiter mit den Leiterkontakten stattfindet. Ein seitliches Verschwenken des Bandkabelendes, das zu einer Fehlkontaktierung zwischen den Bandkabelleitern und den Leiterkontakten führen kann, wird dadurch unterbunden.

30

35

Vorzugsweise wird die Einstecköffnung mit einer Verriegelungsvorsprungsführung versehen, bei der es sich um eine Führungsausnehmung handeln kann, in welcher der am Bandkabelende angeordnete Verriegelungsvorsprung während des Einsteckens des Bandkabelendes in die Kabeleinstecköffnung des Steckverbindergehäuses geführt wird.

5 Versieht man mindestens ein Querende des Verriegelungsvorsprungs mit einer Stirnfläche, die mit einer Begrenzungswand der Führungsausnehmung gleitend zusammenwirkt, kann die Führung mindestens einer Längsseite des Bandkabelendes durch den Führungsvorsprung mit übernommen werden. Man kann auch beide Querenden des Verriegelungsvorsprungs mit je einer Stirnfläche versehen, die mit je einer Begrenzungswand der Führungsausnehmung zusammenwirkt. In diesem Fall werden beide Seiten des Bandkabelendes von dem Führungsvorsprung geführt.

10

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Verriegelungsvorsprung eine geringere Breite auf als das Bandkabel, wobei der Verriegelungsvorsprung hinsichtlich der Kabellängsmittle asymmetrisch versetzt angeordnet ist. Bspw. fluchtet eine Stirnfläche an einem Querende des Verriegelungsvorsprungs mit einem Längsseitenrand des Bandkabels, während eine dazu entgegengesetzte Stirnfläche des Verriegelungsvorsprungs gegenüber der anderen Längsseitenkante des Bandkabelendes zurückgesetzt ist. Die Führungsausnehmung ist in diesem Fall entsprechend asymmetrisch angeordnet, entsprechend gegenüber der Längsmittellinie des Bandkabels versetzt. Auf diese Weise erreicht man eine Codierung, d.h. einen Schutz dagegen, daß das Bandkabel in falscher Position in die Kabeleinstecköffnung gesteckt wird, sowie dagegen, daß ein Bandkabelende in den Steckverbinder gesteckt wird, das nicht für die Verbindung mit diesem speziellen Steckverbinder geeignet sein soll. Nur wenn das Bandkabelende die richtige Position und den Verriegelungsvorsprung an der richtigen Stelle aufweist, kann der asymmetrisch positionierte Verriegelungsvorsprung in die asymmetrisch angeordnete Führungsausnehmung eindringen, so daß nur bei dieser richtigen Positionierung des Verriegelungsvorsprungs und des Bandkabelendes dessen Einstecken in die Einstecköffnung bis zur Kontaktierung der Bandkabelleiter mit den Leiterkontakten möglich ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

- 6 -

Man kann das Steckverbindergehäuse selber mit dem Verriegelungsarm und gegebenenfalls der Verriegelungsvorsprungsführung bzw. Führungsausnehmung versehen und das Steckverbindergehäuse mit einer solchen Bauhöhe ausbilden, daß eine Tiefe der Kabeleinstecköffnung erreicht wird, die zu einer ausreichend sicher Seitenführung des Bandkabelendes führt.

Möchte man aus irgendeinem Grund die herkömmlichen Steckverbinder verwenden, die nicht nur große Herstellungstoleranzen aufweisen, sondern auch eine geringe Bauhöhe und damit eine geringe Einstecktiefe für das Bandkabelende, mit entsprechend geringem Schutz gegen ein schräges Einstecken oder Kippen des Bandkabels, kann man nach einer Ausführungsform der Erfindung ein Zusatzgehäuse verwenden, das einerseits eine Kabeldurchstecköffnung für das Bandkabelende und andererseits eine Einschuböffnung zum Einschieben des herkömmlichen Steckverbindergehäuses in eine solche Position, daß das Bandkabelende durch die Kabeldurchstecköffnung des Zusatzgehäuses hindurch in die Kabeleinstecköffnung des Steckverbindergehäuses gelangen kann, aufweist.

In diesem Fall ist das Zusatzgehäuse mit dem Verriegelungsarm und gegebenenfalls der Verriegelungsvorrichtungsführung bzw. der Führungsausnehmung versehen. Über die Bauhöhe dieses Zusatzgehäuses kann man die gewünschte Einstecktiefe für das Bandkabel erzeugen, die eine ausreichende Sicherheit gegen ein Kippen oder Schrägeinstecken des Bandkabelendes in die Einstecköffnung des Steckverbinders ermöglicht. Die Einschuböffnung des Zusatzgehäuses ist vorteilhafterweise mit Rastfederarmen versehen, welche das in die Einschuböffnung gesteckte Steckverbindergehäuse verrastend hintergreifen, wenn dieses ausreichend tief in die Einschuböffnung hineingeschoben ist.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen näher erläutert.
In den Zeichnungen zeigen:

- 5 **Figur 1** eine schematische, nicht maßstabsgetreue Darstellung eines
 Bandkabelendes mit einseitig freigelegten Flachleitern;
- 10 **Figur 2** eine Querschnittsansicht entlang einer quer zur Längs-
 streckungsrichtung des Bandkabels verlaufenden Schnitt-
 linie im Bereich der einseitig freigelegten Flachleiter;
- 15 **Figur 3** eine schematische Darstellung eines Steckverbinders vor
 dem Einstecken von Steckverbinderanschlußbeinen in Löt-
 löcher einer Leiterplatte;
- 20 **Figur 4** eine Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebilde-
 ten Steckverbinders;
- Figur 5** eine Ausführungsform, bei welcher eine Steckverbindung
 zwischen einem Bandkabelende und einem herkömmlichen
 Steckverbindergehäuse mittels eines Zusatzgehäuses be-
 wirkt wird;
- 25 **Figur 6** eine Teilschnittansicht des in Figur 5 gezeigten Zusatz-
 gehäuses mit eingeschobenem, offen dargestellten Steckver-
 bindergehäuse;
- Figur 7** eine obere Stirnseitenansicht des Zusatzgehäuses nach
 Figur 6; und
- 30 **Figur 8** eine Längsseitenansicht des Zusatzgehäuses, in Figur 6 von
 oben aus gesehen.

35 Figur 1 zeigt in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung ein
 Bandkabelende 11 mit Flachleitern 13, die allseitig in Isoliermaterial
 eingebettet sind. Dies ist bspw. durch Folien aus Isoliermaterial gebildet,
 das beidseits auf die nebeneinander angeordneten Flachleiter 13 aufge-

bracht ist. Bei dem Isoliermaterial kann es sich beispielsweise um expandiertes Polytetrafluorethylen (ePTFE), Polyester oder andere Kunststoffe handeln. In einem Endbereich 17 des Bandkabelendes 11 ist soviel Isoliermaterial weggenommen, daß die Flachleiter 13 auf einer Seite freiliegen, somit für eine elektrische Kontaktierung zugänglich sind. Auf der Rückseite des Bandkabelendes 11, auf welcher die Flachleiter 13 noch mit Isoliermaterial 15 bedeckt sind, ist auf das Isoliermaterial 15 eine Verstärkungsfolie 19 aufgebracht, die z.B. aus Polyester besteht. Diese dient einerseits dazu, die durch das Freiliegen der Flachleiter 13 reduzierte Biegesteifigkeit des Bandkabelendes wieder zu erhöhen, und andererseits dazu, das Bandkabelende auf die Abmessungen des Steckerkontaktes zu bringen. Ohne eine solche Verstärkungsfolie 19 kann das Bandkabelende 11, das bspw. eine Breite von 15 mm und eine Dicke von 0,4 mm aufweist, aufgrund der Wegnahme von Isoliermaterial 15 zum Zweck des Freilegens des Flachleiter 13 so instabil werden, daß es sich nur schlecht für das Einstecken in das Steckverbindergehäuse handhaben ließe.

Die Schnittdarstellung in Figur 2 zeigt einen Querschnitt des Endbereichs 17, in dem die Flachleiter 13 freigelegt sind. Die eigentliche Verstärkungsfolie 19a ist mittels einer Haftschrift 19b, z.B. mittels eines Klebers, an dem Isoliermaterial befestigt.

Die Darstellung von drei Flachleitern 13 ist rein willkürlich für die Zeichnung gewählt worden. Derartige Bandkabel weisen im allgemeinen erheblich mehr als drei Flachleiter auf.

Figur 3 zeigt einen herkömmlichen Steckverbinder 21 für die Steckaufnahme des in Figur 1 gezeigten Bandkabelendes 11 und eine Leiterplatte 23 mit Lötlöchern 25, die zum Einstecken und Festlöten von Anschlußbeinen 27 des Steckverbinders 21 dienen. Auf der von den Anschlußbeinen 27 abliegenden Seite ist der Steckverbinder 21 mit einer Kabeleinstecköffnung 29 versehen. Diese weist derartige Abmessungen auf, daß das Bandkabelende 11 in die Kabeleinstecköffnung 29 hineinsteckbar ist.

- 9 -

Eine Steckverbindung zwischen einem Bandkabelende gemäß den Figuren 1 und 2 und einem Steckverbinder 21 gemäß Figur 3 ist an sich bekannt.

5 Derartige bekannte Steckverbinder 21 weisen eine Bauhöhe von z.B. 10 mm auf und eine Einstecktiefe für das Bandkabelende 11 von z.B. nur etwa 6 mm. Das Bandkabelende 11 wird daher beim Einstecken in die Kabeleinstecköffnung 29 nur über eine sehr kurze Länge geführt, so daß die Gefahr groß ist, daß das Bandkabelende 11 schräg in die Kabeleinstecköffnung 29 eingesteckt wird, was zu Fehlkontaktierungen zwischen
10 den Flachleitern 13 und in dem Steckverbinder 21 angeordneten, nicht dargestellten Leiterkontakten führen kann.

15 Eine erste Ausführungsform der Erfindung ist in Figur 4 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform wird eine Bandkabel-Steckverbindung zwischen einem erfindungsgemäßen Bandkabelende 12 und einem erfindungsgemäß ausgebildeten Steckverbinder 31 hergestellt. Das Bandkabelende ist wie in Figur 1 aufgebaut, weist jedoch zusätzlich auf der Rückseite der Verstärkungsfolie 19 einen Verriegelungsvorsprung in Form einer quer
20 zur Längserstreckungsrichtung des Bandkabelendes 12 verlaufenden Verriegelungsrippe 33 auf. Diese weist eine Länge auf, die geringer ist als die Bandkabelbreite. Die Verriegelungsrippe 33 ist hinsichtlich der Längsmittellinie des Bandkabelendes 11 asymmetrisch angeordnet. Eine in Figur 4 rechte Rippenstirnfläche 35 fluchtet mit dem rechten Kabellängsseitenrand. Eine in Figur 4 linke Rippenstirnfläche 39 ist gegenüber einem linken Kabellängsseitenrand 41 zurückgesetzt, hat diesem gegenüber somit einen Abstand.

25 Der Steckverbinder 31 weist eine mittig angeordnete Kabeleinstecköffnung 43 zum Einstecken des Bandkabelendes 12 auf. An der in Figur 4 vorderen Seitenwand 45 ist einstückig ein federnd nachgiebiger Verriegelungsarm 47 angeordnet, der an seinem freien Ende mit einem Verriegelungshaken 49 versehen ist, dessen in Figur 4 untere Seite eine Verriegelungsschulter 51 bildet. Unterhalb der Verriegelungsschulter 51
30 befindet sich eine Führungsausnehmung 53 zur Führungsaufnahme der Verriegelungsrippe 33 dann, wenn das Bandkabelende 12 in die

5 Kabeleinstecköffnung 43 gesteckt wird. Ist das Bandkabelende 12 für eine Kontaktierung zwischen den Flachleitern 13 und den (nicht gezeigten) Leiterkontakten des Steckverbinders 31 genügend tief in die Kabeleinstecköffnung 43 eingesteckt, befindet sich die Verriegelungsrippe 33 unterhalb der Verriegelungsschulter 51, wie dies in Figur 4 gestrichelt angedeutet ist.

10 Die Führungsausnehmung 53 ist bzgl. der Längsmittelachse des Steckverbinders 31 versetzt angeordnet, entsprechend der Versetzung der Verriegelungsrippe 33 gegenüber der Längsmittellinie des Bandkabelendes 12. Die Führungsausnehmung 53 weist seitliche Begrenzungen auf, die den Rippenstirnflächen 35 und 39 gegenüber liegen, wenn die Verriegelungsrippe 33 in die Führungsausnehmung 53 eingeschoben ist.

15 Die Versetzung der Führungsausnehmung 53 gegenüber der Längsmittellinie des Steckverbinders 31 ist derart, daß die in Figur 4 rechte Begrenzung der Führungsausnehmung 53 mit der rechten Innenwand 55 der Kabeleinstecköffnung 43 fluchtet, während die in Figur linke Begrenzung der Führungsausnehmung 53 einen Abstand von der linken Innenwand 57 der Kabeleinstecköffnung 43 aufweist. Dieser Abstand entspricht in etwa dem Abstand zwischen dem linken Kabellängsseitenrand des Bandkabelendes 12 und der linken Rippenstirnfläche 39. Aufgrund dieser Versetzung der Führungsausnehmung 53 bzgl. der Längsmittellinie des Steckverbinders 31 ergibt sich eine Codierungsmöglichkeit für die Steckverbindung. D.h., das Bandkabelende 12 mit der Verriegelungsrippe 33 kann nur dann ganz in die Kabeleinstecköffnung 43 eingeschoben werden, wenn sich die Verriegelungsrippe 33 auf der richtigen Seite der Kabeleinstecköffnung 43 befindet. Eine Codierung kann man auch dadurch erreichen, daß man die Verriegelungsrippe 33 über ihre Länge verteilt mit einer oder mehreren Ausnehmungen und/oder Unterbrechungen ausbildet. Die Führungsausnehmung 53 ist dann mit einer komplementären Gegencodierungsform ausgebildet. Ein Bandkabelende 12, dessen Verriegelungsrippe 33 eine größere Länge und/oder eine andere Position als die in Figur 4 gezeigte Verriegelungsrippe hat oder Ausnehmungen und/oder Unterbrechungen an nicht passenden Stellen,

kann in den Steckverbinder 31 nicht eingesteckt werden. Auf diese Weise kann man sich davor schützen, daß Bandkabelenden in den Steckverbinder 31 eingesteckt werden, die mit diesem nicht verbunden werden sollen.

5

Die Bauhöhe des Steckverbinders 31 ist um etliches höher als die des herkömmlichen Steckverbinders 21. Diese große Bauhöhe ermöglicht eine große Einstecktiefe der Kabeleinstecköffnung 43, was wiederum dazu führt, daß das Bandkabelende 12 während des Einsteckens in die Kabeleinstecköffnung 43 über eine relativ große Länge geführt wird. Wenn die freiliegenden Flachleiter 13 des Bandkabelendes 12 dann in den Bereich der Kontaktfedern der Leiterkontakte kommen, ist das Bandkabelende 12 mit hoher Sicherheit schon so gut ausgerichtet, daß keine Fehlkontaktierungen mehr auftreten können.

15

Die von der Verriegelungsschulter abliegende Oberseite des Verriegelungshakens 49 ist mit einer Auflaufschräge 59 versehen. Der Verriegelungsarm 47 ist als elastischer Federarm ausgebildet, der federnd nachgiebig aus der in Figur 4 gezeigten Position verschwenkt werden kann. Wenn beim Einstecken des Bandkabelendes 12 in die Kabeleinstecköffnung 43 die Unterseite der Verriegelungsrippe 33 mit der Auflaufschräge 59 in Berührung kommt, weicht der federnde Verriegelungsarm 47 bei weiterem Niederdrücken des Verriegelungsrippes 33 wegen der Auflaufschräge 59 aus und federt zurück, sobald die Oberseite der Verriegelungsrippe 33 unterhalb der Verriegelungsschulter 51 zu liegen kommt. Wird danach auf das Bandkabelende 12 eine Zugkraft ausgeübt, die zum Herausziehen des Bandkabelendes 12 aus der Kabeleinstecköffnung 43 führen würde, wird eine solche Herausbewegung des Bandkabelendes 12 aufgrund des Anschlags der Oberseite der Verriegelungsrippe 33 an der Verriegelungsschulter 51 verhindert. Soll das Bandkabel 12 tatsächlich aus der Kabeleinstecköffnung herausgezogen werden, braucht nur der federnde Verriegelungsarm aus dem Eingriff mit der Verriegelungsrippe 33 herausgeschwenkt zu werden.

35

Man kann die Verriegelungsrippe 33 und die Führungsausnehmung 53 derart dimensionieren, daß sowohl die linke als auch die rechte Sei-

- 12 -

tenführung des Bandkabelendes nur über die Rippenstirnflächen 35 und 39 bewirkt wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Führung nur einer Längsseite des Bandkabelendes 12 über eine der Rippenstirnfläche 35 und 39 zu bewirken, die Führung der anderen Längsseite des Bandkabelendes 12 jedoch durch das Zusammenwirken dieser Längsseite mit der gegenüberliegenden Innenwand 55 oder 57 der Kabeleinstecköffnung 43 zu bewirken.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher das mit einer Verriegelungsrippe 33 versehene Bandkabelende 12 in die Kabeleinstecköffnung 29 eines herkömmlichen Steckverbinders 21 gesteckt wird, jedoch nicht direkt, sondern nach Hindurchführung durch eine Kabeldurchstecköffnung 61 eines Zusatzgehäuses 63. Diese Ausführungsform der Erfindung ist von Vorteil, wenn aus irgendeinem Grund der herkömmliche Steckverbinder 21 verwendet werden soll, die erfindungsgemäßen Vorteile aber trotzdem realisiert werden sollen, nämlich die gute Seitenführung des Bandkabelendes 12 beim Einsteckvorgang und dessen sicheres Festhalten in der Einsteckposition.

Der obere Bereich des Zusatzgehäuses 63 ist genauso wie der obere Bereich des Steckverbinders 31 der Figur 4 ausgebildet, nämlich mit einem Verriegelungsarm 47 mit Verriegelungshaken 49 und Verriegelungsschulter 51 einerseits und mit einer Führungsausnehmung 53 andererseits. Das Zusatzgehäuse 63 weist an seinem unteren Ende eine Einschuböffnung 65 auf, in welche der Steckverbinder 21 eingeschoben werden kann. Die Einschuböffnung 65 ist unten offen, um nicht mit den Anschlußbeinen 27 des Steckverbinders 21 zu kollidieren. Am unteren Ende der Einschuböffnung 65 erstrecken sich von den Seitenwänden der Einschuböffnung 65 Halterippen 66 seitlich in Richtung aufeinander zu, die ein Abziehen des auf den Steckverbinder 21 aufgesteckten Zusatzgehäuses 63 von dem Steckverbinder 21 verhindern. Die Seitenwände der Einschuböffnung 65 sind mit je einem aus der entsprechenden Seitenwand freigeschnittenen Rastfederarm 67 versehen. Jeder Rastfederarm 67 weist an seinem freien Ende einen Rasthaken 69 mit einer Rastschulter 71 und einer Aufaufschräge 73 auf. Beim Einschieben des Steckverbinders 21 in die Einschuböffnung weichen die Rastfederarme

- 13 -

5 67 federnd aus, wenn der Steckverbinder 21 auf die Auflaufschrägen 73 gelangt. Ist der Steckverbinder 21 genügend tief in die Einschuböffnung 65 hineingeschoben, federn die Rastfederarme 67 zurück, wobei deren Rastschultern 71 den Steckverbinder 21 hintergreifen und somit in der Einschuböffnung 65 festhalten.

Das Zusatzgehäuse 63 kann auch auf andere Weise mit dem Steckverbinder 21 verbunden werden, beispielsweise durch Verkleben.

10 Die Einschuböffnung 65 und die Rastfederarme 67 sind relativ zu den Abmessungen des Steckverbinders 21 derart dimensioniert, daß bei in der Einschuböffnung 65 verrastetem Steckverbinder 21 dessen Kabeleinstecköffnung 29 mit der Kabeldurchstecköffnung 61 des Zusatzgehäuses 63 fluchtet. Auf diese Weise kann das Bandkabelende 12 durch die
15 Durchstecköffnung 61 des Zusatzgehäuses 63 hindurch und unter Führung der Kabeldurchstecköffnung 61 in die Kabeleinstecköffnung 29 des Steckverbinders 21 gesteckt werden. Die Sicherheit hinsichtlich der korrekten Ausrichtung der Flachleiter 13 bzgl. der (nicht gezeigten) Leiterkontakte im Steckverbinder 21 und die Sicherung des Bandkabelendes 12 gegen ein unbeabsichtigtes Herausziehen aus der Kabeleinstecköffnung 29 wird von dem Zusatzgehäuse 63 im Zusammenwirken mit der Verriegelungsrippe 33 bewirkt. Auf diese Weise werden die mit
20 der Erfindung erzielbaren Vorteile auch dann realisiert, wenn für die Steckverbindung ein herkömmlicher Steckverbinder 21 verwendet wird.

25 Das Zusatzgehäuse 63 gibt sogar die Möglichkeit, Steckverbinder 21, die bereits auf einer Leiterplatte 23 festgelötet sind, nachträglich mit der durch die Erfindung erreichten Sicherheit zu versehen, indem das Zusatzgehäuse 63 nachträglich auf den festgelöteten Steckverbinder 21 aufgeschoben und danach das mit der Verriegelungsrippe 33 versehene
30 Bandkabelende 12 durch die Kabeldurchstecköffnung 61 des Zusatzgehäuses 63 hindurch in die Kabeleinstecköffnung 29 des bereits festgelöteten Steckverbinders 21 gesteckt wird.

35 Da für die erfindungsgemäße Sicherung und Führung des Bandkabelendes zusätzlich zu herkömmlichen Bandkabelenden 11 nur die Ver-

riegelungsrippe 33 benötigt wird, kann man auch das Bandkabelende nachträglich für eine erfindungsgemäße Steckverbindung aufrüsten. Hierzu braucht man lediglich die Verriegelungsrippe 33 mit der Verstärkungsfolie 19 in geeigneter Position zu verbinden, z.B. durch Verkleben.

Mit Hilfe des Zusatzgehäuses 63 und der Verriegelungsrippe 33 können somit bereits bestehende Steckverbindungen zwischen herkömmlichen Bandkabelenden und herkömmlichen Steckverbindern nachträglich in eine erfindungsgemäß sichere Steckverbindung umgewandelt werden.

Es sei noch betont, daß die Darstellungen in den Figuren 4 und 5 nicht unbedingt maßstabsgerecht sind.

Das Zusatzgehäuse 63 wird nun noch anhand der Figuren 6 bis 8 weiter erläutert.

Figur 6 zeigt eine Steckverbindung zwischen einem Bandkabelende 12 und einem Leiterkontakt 75 unter Verwendung eines Zusatzgehäuses 63. Letzteres ist in Schnittdarstellung gezeigt, während der Steckverbinder 21 nur angedeutet ist. Dessen Anschlußbeine 27 können sich wahlweise vertikal oder horizontal (in Figur 6 gesehen) erstrecken und sind mit entsprechende Leiterkontakten 75 in in Figur 6 nicht dargestellter Weise elektrisch verbunden. Die schraffierten Bereiche sind im Schnitt gezeigte Teile des Zusatzgehäuses 63.

In Figur 6 untenliegend sieht man den Verriegelungsarm 47 mit dem Verriegelungshaken 49 an dessen freiem Ende. Der Verriegelungsarm 47 hat eine geringere Wandstärke als die Seitenwand des Zusatzgehäuses, aus der sich der Verriegelungsarm 47 herauserstreckt, um dem Verriegelungsarm 47 eine weiche Federcharakteristik zu verleihen.

Wie Figur 6 entnehmbar ist, steckt der die freigelegten Flachleiter 13 aufweisende Endbereich 17 des Flachkabelendes 12 zwischen den Federarmen der Leiterkontakte 75 und wird die Verriegelungsrippe 33 von der Verriegelungsschulter 51 des Verriegelungshakens 49 hintergriffen. Das

Gehäuse des gestrichelt angedeuteten Steckverbinders 21 wird von dem Rasthaken 69 hintergriffen und damit in seiner Position innerhalb der Einschuböffnung 65 gesichert.

- 5 Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf das Zusatzgehäuse 63, in Figur 6 von links gesehen. Figur 7 läßt die unsymmetrische oder bzgl. einer Mittellinie 77 versetzte Position der Führungsausnehmung 53 erkennen. Der Verriegelungshaken 49 weist an seiner in Figur 7 unteren Seite einen Bügel 79 auf, der eine Eingriffsöffnung 81 bildet. In diese kann man mit
10 einem Lösewerkzeug oder auch einem Fingernagel eingreifen, wenn die Verriegelung zwischen dem Verriegelungshaken 49 und der Verriegelungsrippe 33 gelöst werden soll, um das Bandkabelende 12 aus dem Steckverbinder 21 herausziehen zu können. Die Eingriffsöffnung 81
15 braucht nicht durchgehend zu sein sondern braucht nur eine Eingriffsmulde zu sein, die ein Angreifen des Lösewerkzeugs oder eines Fingernagels erlaubt, wie es in Fig. 6 gezeigt ist.

- 20 Figur 8 zeigt eine Ansicht der Einschuböffnungsseite des Zusatzgehäuses 63, bei liegendem Aufbau in den Figuren 6 und 7 von oben aus gesehen. Bei der in Figur 8 gezeigten Ausführungsform ist der Verriegelungsarm 47 über Schlitze 83 aus der entsprechenden Seitenwand des Zusatzgehäuses 63 freigeschnitten.

**PATENTANSPRÜCHE**

1. **Bandkabel-Steckverbindungsanordnung für das Steckverbinden**
5 **eines elektrischen Bandkabels, das eine Reihe nebeneinander in**
ein Isoliermaterial (15) eingebettete elektrische Leiter (13)
aufweist, deren eine Seite im Bereich eines Bandkabelendes
(12) freiliegt,
- 10 **mit einem Steckverbindergehäuse (31), das eine Kabelein-**
stecköffnung (43) für die Steckaufnahme des Bandkabelendes
(12) und Leiterkontaktaufnahmekammern zur Aufnahme von in
die Kabeleinstecköffnung (43) ragenden Leiterkontakten (75)
15 **zum elektrischen Kontaktieren der einzelnen freigelegten Band-**
kabelleiter (13) aufweist,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- 20 **auf einer Breitseite des Bandkabels ein sich über mindestens**
einen Teil der Bandkabelbreite erstreckender Verriegelungsvor-
sprung (33) angeordnet ist,
- 25 **an dem Steckverbindergehäuse (31) ein in federnd nachgiebiger**
Weise mit dem Verriegelungsvorsprung (33) zusammenwirken-
der Verriegelungsarm (47) mit einer im Verriegelungszustand
den Verriegelungsvorsprung (33) übergreifenden Verriegelungs-
30 **schulter (51) angeordnet ist**
- 35 **und die Lage des Verriegelungsvorsprungs (33) an dem Band-**
kabelende (12) einerseits und die Anordnung der Verriege-
lungsschulter (51) andererseits eine Rastverriegelung zwischen
Verriegelungsvorsprung (33) und Verriegelungsschulter (51)
bilden, wenn das Bandkabelende (12) bis zu einer Mindestdiefe
in die Kabeleinstecköffnung (43) des Steckverbindergehäuses
(31) eingesteckt ist, bei der ein elektrischer Kontakt zwischen





den freigelegten Bandkabelleitern (13) und den Leiterkontakten (75) des Verbinders zustande kommt.

2. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 1,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß die Kabeleinstecköffnung (43) eine Verriegelungsvorsprungführung (53) zur Führung des Verriegelungsvorsprungs (33) beim Einstecken des Bandkabelendes (12) in die Kabeleinstecköffnung (43) aufweist
10 und daß der Verriegelungsvorsprung (33) an mindestens einem seiner Querenden eine mit der Verriegelungsvorsprungführung (53) zusammenwirkende Stirnfläche (35, 39) aufweist.
3. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 2,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Verriegelungsvorsprungführung als in einer Längsseitenwand der Kabeleinstecköffnung (43) gebildete, an das Profil des Verriegelungsvorsprungs (33) angepaßte Führungsausnehmung (53) ausgebildet ist, in welcher der Verriegelungsvorsprung (33) während des Einsteckens des Bandkabelendes (12) in die Kabeleinstecköffnung (43) geführt wird.
20
4. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß das Bandkabelende (12) beim Einstecken in die Kabeleinstecköffnung (43) an einer Längsseite von einer Querinnenwand (57) der Kabeleinstecköffnung (43) und an der anderen Längsseite durch die Stirnfläche (35) des Verriegelungsvorsprungs (33) geführt wird.
30
5. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verriegelungsvorsprung (33) an seinen beiden Querenden je eine Stirnfläche (35, 39) aufweist, die je mit der Verriegelungsvorsprungführung (53) zusammenwirken, und daß
35 das Bandkabelende (12) beim Einstecken in die Kabelein-





stecköffnung (43) an seinen beiden Längsseiten durch je eine der beiden Stirnflächen (35, 39) des Verriegelungsvorsprungs (33) geführt wird.

- 5 6. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verriegelungsvorsprung (33) eine geringere Breite als
das Bandkabelende (12) aufweist,
und daß die Mitte des Verriegelungsvorsprungs (33) und die
10 Mitte der Führungsausnehmung (53) vorzugsweise gegenüber
der Längsmittellinie des Bandkabelendes (12) versetzt sind,
so daß das mit dem Verriegelungsvorsprung (33) versehene
Bandkabelende (12) nur in einer vorbestimmten Positionierung
in die Kabeleinstecköffnung (43) des Steckverbindergehäuses
15 (31) einsteckbar ist.
7. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einer Breitseite des Bandkabelendes (12) eine Ver-
20 stärkungsschicht (19), beispielsweise durch eine auf das Isolier-
material (15) des Bandkabelendes (12) geklebte Verstärkungs-
folie, gebildet ist.
8. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Verriegelungsvorsprung (33) in Form einer sich quer
zur Bandkabel längsrichtung erstreckenden Verriegelungsrippe
aufgebaut ist.
9. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die Verriegelungsrippe einen Rechteckquerschnitt aufweist.
10. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
35





daß der Verriegelungsvorsprung (33) durch ein an der Verstärkungsschicht (19) befestigtes separates Element gebildet ist.

- 5 11. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Verriegelungsvorsprung (33) durch ein mit der Verstärkungsschicht (19) einstückig ausgebildetes Element gebildet ist.
- 10 12. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Verriegelungsarm (47) einstückig mit dem Steckverbindergehäuse (31) ausgebildet ist.
- 15 13. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Steckverbindergehäuse aus einem Steckverbinder-Teilgehäuse (21) und einem Zusatzgehäuse (63) gebildet ist, und
20 daß der Verriegelungsarm (47) an dem Zusatzgehäuse (63) angeordnet ist, das mit dem Steckverbinder-Teilgehäuse (21) verrastbar ist.
- 25 14. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 13,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Zusatzgehäuse (63) mit einer Kabeldurchstecköffnung (61) versehen ist
 und daß das Zusatzgehäuse (63) im Bereich seines von der Kabeldurchstecköffnung (61) abliegenden Längsendes eine Steckverbinderaufnahmeöffnung (65) aufweist, in welcher das Steckverbinder-Teilgehäuse (21) derart aufnehmbar ist, daß die
30 Kabeleinstecköffnung (29) des Steckverbinder-Teilgehäuses (21) mit der Kabeldurchstecköffnung (61) des Zusatzgehäuses (63) fluchtet.
- 35 15. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 14,





- dadurch gekennzeichnet,
daß beidseits der Steckverbinderaufnahmeöffnung (61) je ein
federnd nachgiebiger Rastarm (67) mit je einer Rastschulter
(71) am freien Rastarmende angeordnet ist
5 und daß die Rastschultern (71) der beiden Rastarme (67) das
Steckverbinder-Teilgehäuse (21) einrastend hintergreifen, wenn
das Steckverbinder-Teilgehäuse (21) bis zum Fluchten seiner
Kabeleinstecköffnung (29) mit der Kabeldurchstecköffnung (61)
des Zusatzgehäuses (63) in das Zusatzgehäuse (63) eingesteckt
10 ist.
16. Steckverbinderanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verriegelungsvorsprungführung bzw. Führungsausneh-
15 mung (53) an der Kabeldurchstecköffnung (61) des Zusatzge-
häuses (63) gebildet ist.
17. Steckverbinderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß das mit dem Verriegelungsarm (47) einstückig ausgebildete
Steckverbindergehäuse (31) bzw. Zusatzgehäuse (63) aus elasti-
schem Kunststoff gebildet ist.
18. Steckverbinderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Verriegelungsarm (47) bei einstückiger Ausbildung mit
dem Steckverbindergehäuse (31) bzw. dem Zusatzgehäuse (63)
als Federarm aus einer Seitenwand des Steckverbindergehäuses
(31) bzw. des Zusatzgehäuses (63) freigeschnitten ist.
30
19. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verriegelungsarm (47) eine geringere Wandstärke
aufweist als die Seitenwand, mit der er einstückig ausgebildet
35 ist.

