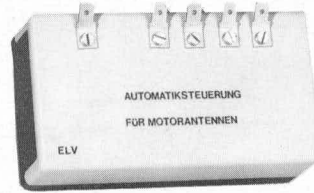
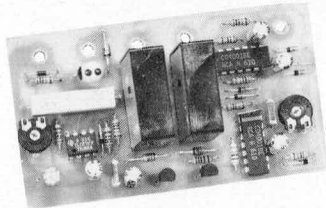


ELV-Serie Kfz-Elektronik: Automatik-Steuerung für Kfz-Motorantennen



Mit Hilfe dieser Schaltung kann die Kfz-Motorantenne automatisch ein- und wieder ausgefahren werden.

Allgemeines

Kfz-Motorantennen mit eingebauter Rutschkupplung sind vielfach recht preiswert zu erwerben. Über einen Wippschalter kann die Antenne aus- und wieder eingefahren werden, wobei der Schalter so lange zu betätigen ist, bis die Rutschkupplung anspricht. Aufgrund des verhältnismäßig lauten Geräusches der Rutschkupplung wird dann der Wippschalter losgelassen.

Komfortabler verhält es sich mit den Automatik-Motorantennen, die elektronisch oder über eingebaute Endschalter den Antriebsmotor beim Erreichen der jeweiligen Endposition ausschalten. Hier erfolgt die Ansteuerung entweder über einen Kippschalter (Schalter eingeschaltet = Antenne ausgefahren — Schalter ausgeschaltet = Antenne eingefahren) oder über einen Logikpegel, der z. B. vom Autoradio gekoppelt wird („high“ = Antenne ausgefahren — „low“ = Antenne eingefahren).

Die hier beschriebene Schaltung erweitert nun die manuell zu bedienende „normale“ Motorantenne zu einer Automatik-Motorantenne. Die Ansteuerung kann wahlweise über einen Kippschalter oder über einen entsprechenden Steuerausgang am Autoradio erfolgen.

Zur Schaltung

Der Elektromotor des Antennenantriebs wird an die Platinenanschlußpunkte „d“ und „e“ angeschlossen. In der eingezeichneten Relaisstellung ist der Motor über die beiden Kontakte re 1 und re 2 kurzgeschlossen.

Wird der Schalter S 1 in die entgegengesetzte Position gebracht, schaltet der Ausgang des als Inverter betriebenen Gatters N 1 von „high“ auf „low“ (ca. 0 V) und der Ausgang des Gatters N 2 von „low“ auf „high“. Über C 2/D 9 wird auf den Eingang von N 5 ein positiver Impuls übertragen. Hierdurch wird der aus den beiden Gattern N 5 und N 6 bestehende Speicher gesetzt. Der Ausgang nimmt „low“-Potential (ca. 0 V) an und gibt damit die beiden Gatter N 7 und N 8 frei.

Der Ausgang des Gatters N 2 führt „high“-Potential, so daß N 8 gesperrt ist.

Anders hingegen der Ausgang des Gatters N 1, der auf „low“ liegt, d. h. beide Eingänge von N 7 befinden sich auf „low“-Potential und der Ausgang geht auf „high“. Über R 5 wird der Transistor T 1 durchgeschaltet, und Re 1 zieht an. Der Elektromotor des Antennenantriebs dreht in positiver Richtung und die Antenne fährt aus.

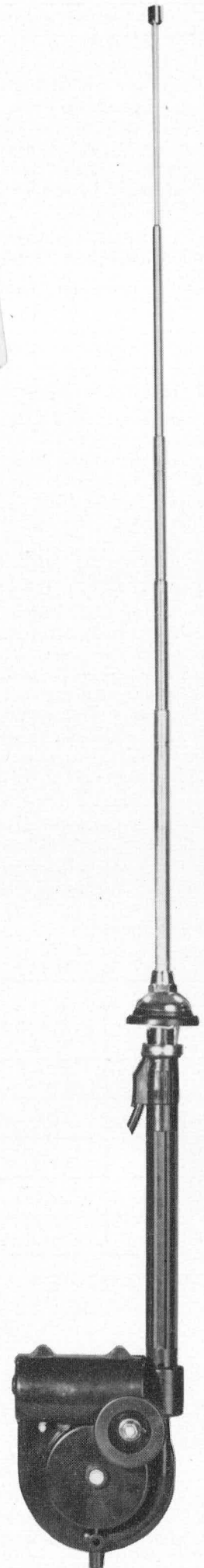
Sollte sich eine falsche Motordrehrichtung ergeben, werden die beiden Motorzuleitungen an den Platinenanschlußpunkten „d“ und „e“ miteinander vertauscht.

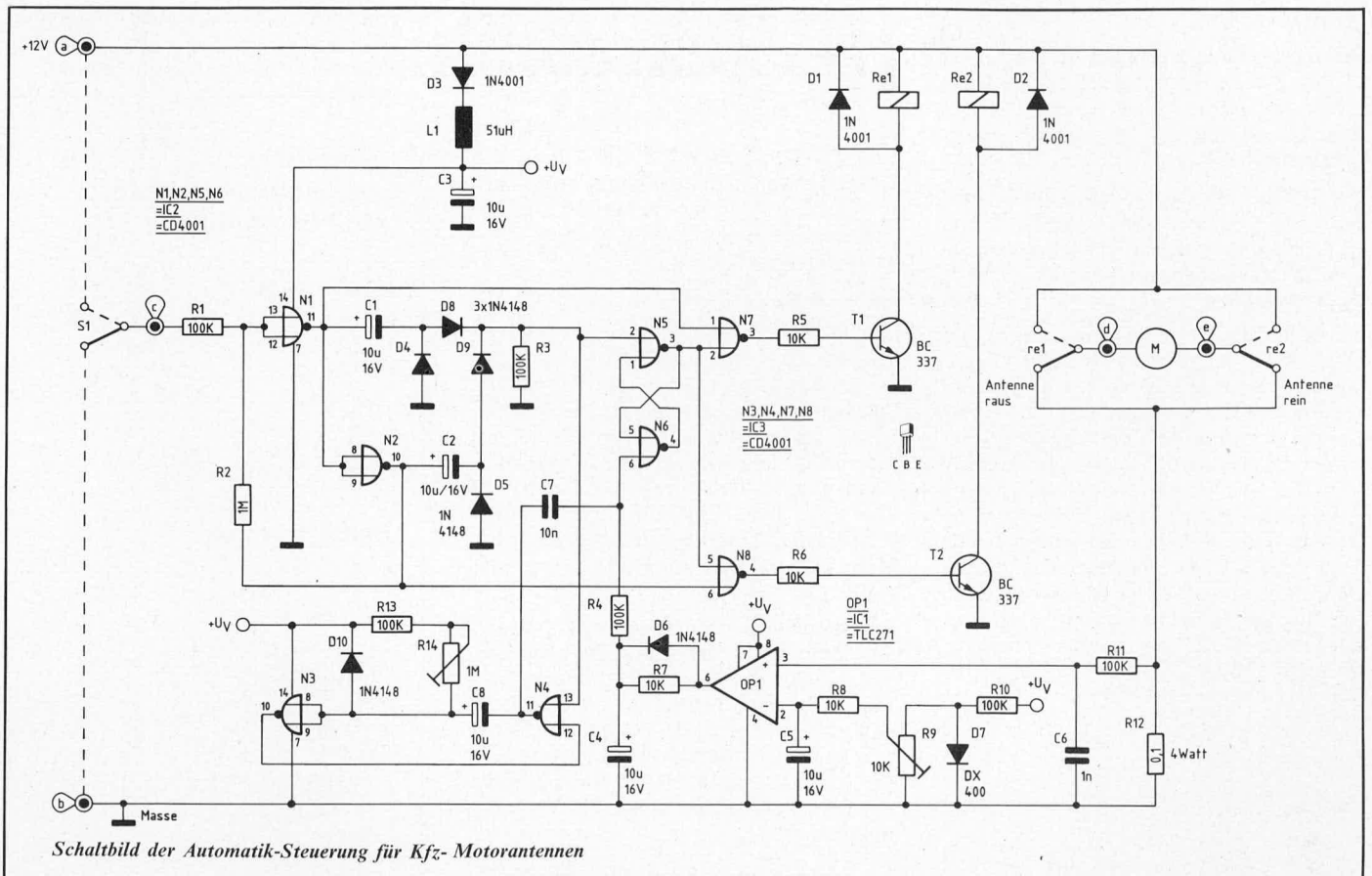
Die Zeitkonstanten der beiden Differenzglieder C 1, R 3 bzw. C 2, R 3, die für den Einschaltimpuls verantwortlich sind, wurden so gemessen, daß der Antriebsmotor mindestens 0,5 Sek. läuft und die Strombegrenzung in dieser Zeit unwirksam ist (Zwangssteuerung).

Nachdem die Anlaufphase des Motors mit erhöhtem Strombedarf überwunden wurde, nimmt der Motor seinen „normalen“ Betriebsstrom auf und die Antenne fährt kontinuierlich aus.

Am Endanschlag nimmt die Stromaufnahme des Motors deutlich zu, durch das Ansprechen der Rutschkupplung. Der Spannungsabfall an dem zum Motor in Reihe liegenden Shunt-Widerstand R 12 nimmt soweit zu, daß die am nicht invertierenden (+) Eingang des OP 1 anstehende Spannung größer wird, als diejenige Spannung, die mit dem Trimmer R 9 über R 8 am invertierenden (-) Eingang des OP 1 anliegt. Der Ausgang des OP 1 wechselt sein Potential von „low“ (ca. 0 V) auf „high“. Nach einer kurzen, mit R 7, C 4 festgelegten Verzögerungszeit (ca. 0,1 s) wird der Speicher N 5, N 6 zurückgesetzt und die Gatter N 7, N 8 gesperrt. Das Relais Re 1 fällt ab, und der Elektromotor des Antennenbetriebs ist ausgeschaltet.

Wird der Schalter S 1 wieder in die eingezeichnete Stellung gebracht, wechselt der Ausgang des Gatters N 1 von „low“ auf „high“. Dieser positive Impuls wird über C 1/D 8 auf den Eingang von N 5 übertragen, und der Speicher N 5, N 6 wird in gleicher Weise, wie vorstehend beschrieben, gesetzt. N 7 und N 8 sind freigegeben.





Schaltbild der Automatik-Steuerung für Kfz-Motorantennen

Über den auf „high“-Potential befindlichen Ausgang des Gatters N 1 ist N 7 gesperrt, während der Ausgang des Gatters N 2 „low“-Potential führt und N 8 freigibt. Da jetzt beide Eingänge von N 8 „low“-Potential führen, wechselt der Ausgang von „low“ auf „high“. Über R 6 wird T 2 durchgeschaltet, und das Relais Re 2 zieht an.

Jetzt wird der Motor mit entgegengesetzter Polarität angesteuert, d. h. die Antenne fährt wieder ein.

Am unteren Endanschlag steigt auch hier durch das Ansprechen der Rutschkupplung wieder die Stromaufnahme stark an, OP 1 schaltet durch, der Speicher N 5, N 6 wird zurückgesetzt und N 7, N 8 werden gesperrt. Dies bedeutet, daß der Ausgang des Gatters N 8 „low“-Potential annimmt, infolgedessen der Transistor T 2 sperrt und das Relais Re 2 abfällt. Der Motor bleibt stehen.

Die elektronische Endabschaltung spricht so schnell an, daß kaum eine Verzögerung spürbar ist. Eine Verlangsamung der Ansprechzeit kann durch Vergrößern des Widerstandes R 7 bis auf 100 kΩ erreicht werden. Bei diesem Widerstandswert läuft der Motor ca. 0,5 s nach.

Das zwangsweise Anlaufen des Motors, unabhängig von der Stromaufnahme, unmittelbar nach dem Umschalten von S 1, kann in der Zeit verlängert werden, wenn der Widerstand R 3 in seinem Wert erhöht wird. In der eingezeichneten Dimensionierung beträgt die Zeitkonstante ca. 0,5 s und kann ohne weiteres auf 2 bis 3 s erhöht werden, durch das Vergrößern des Widerstandswertes von R 3 auf maximal 470 kΩ. Dies bedeutet, daß die Strombegrenzung den Motor in dieser Zeitspanne noch nicht

abschalten kann, sondern erst nach Ablauf der Zeitkonstanten.

Wie aus vorstehender Beschreibung ersichtlich ist, wird die Schaltungskonfiguration, bestehend aus N 1 und N 2 mit Zusatzbeschaltung, in erster Linie dazu verwendet, um bei jedem Potentialwechsel von S 1 einen Impuls am Eingang des Gatters N 5 zum Setzen des Speichers N 5, N 6 zu erzeugen. Die Funktionsweise ist ähnlich wie bei einer Frequenzverdopplerschaltung. Der Speicher N 5, N 6 gibt die Gatter N 7, N 8 frei. Welcher der beiden Ausgänge dieser Gatter nun T 1 oder T 2 durchsteuert, hängt vom Logikpegel am Eingang des Platinenanschlußpunktes „c“ ab, d. h. ob sich der Schalter S 1 auf Masse oder auf + 12 V befindet. Die entsprechende Eingangsinformation erhält das Gatter N 7 vom Ausgang des Gatters N 1 und das Gatter N 8 vom Ausgang des Gatters N 2. Wesentlich ist, daß in jedem Fall nur ein Ausgang der Gatter N 7, N 8 „high“-Potential führt.

Das Zurücksetzen des Speichers N 5, N 6 erfolgt über den Stromdetektor OP 1 auf den Eingang des Gatters N 6 – der Motor wird wieder ausgeschaltet.

Damit im Falle eines Versagens des Stromdetektors (z. B. Motordaten haben sich verändert) der Motor trotzdem zuverlässig abgeschaltet wird, tritt zusätzlich eine Zeitsteuerung in Aktion. Diese ist als Monoflop mit N 3, N 4 aufgebaut. Nach Ablauf der mit R 14 zwischen ca. 1 Sek. und 10 Sek. einstellbaren Monozeit erhält der Speicher N 5, N 6 über C 7 einen Rücksetzimpuls. Wurde der Motor nicht bereits vorher durch den Stromdetektor (OP 1) über R 4 abgeschaltet, so erfolgt dies spätestens

nach Ablauf der Monozeit. Diese sollte immer etwas länger sein als die tatsächlich zum Ein- und Ausfahren benötigte Zeit.

Die beiden Relais Re 1 und Re 2 sind so geschaltet, daß selbst bei einer Fehlfunktion der Steuerelektronik kein Kurzschluß auftreten kann. Würden beide Relais gleichzeitig angezogen, so liegen beide Motoranschlußpunkte an + 12 V und der Motor wäre ebenfalls ausgeschaltet.

Mit dem Vorwiderstand R 10 wird in sehr stromsparender Weise an der Diode D 7 eine Konstantspannung von ca. 700 mV erzeugt. Über den Trimmer R 9 wird daraus die Referenzspannung für den als Komparator arbeitenden OP 1 gewonnen.

Die Einstellung von R 9 muß so erfolgen, daß im Normalbetrieb der Stromdetektor nicht anspricht, sondern erst nachdem sich die Antenne in der jeweiligen Endposition befindet. Sicherheitshalber wird die Ansprechempfindlichkeit etwas erhöht, damit der Antriebsmotor zuverlässig ausschaltet.

Die Versorgungsspannung für die Elektronik wird über die Diode D 3 und die Spule L 1 in Verbindung mit dem Pufferkondensator C 3 entkoppelt, bei gleichzeitigem Verpolungsschutz.

Anstelle des Kippschalters S 1 kann die Schaltung auch mit einem entsprechenden Steuerausgang eines Autoradios verbunden werden. Dieser wird direkt an den Platinenanschlußpunkt „c“ angeschlossen. Sofern hier ein geänderter Logikpegel erforderlich sein sollte, kann die Schaltung in der Form angepaßt werden, indem die beiden Motorzuleitungen zu den Platinenanschlußpunkten „d“ und „e“ miteinander vertauscht werden.

Zum Nachbau

Sämtliche Bauelemente finden auf einer kleinen Platine Platz. Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Leiterplatte gesetzt und verlötet.

Die fertige Schaltung kann, muß aber nicht, in ein Gehäuse gesetzt werden. Wichtig ist lediglich, daß sie vor Kurzschlüssen, mechanischer Beanspruchung und Feuchtigkeit geschützt ist.

Nachdem die Platine in gewohnter Weise bestückt wurde, sind von der Bestückungsseite her 5 Schrauben M 3 x 16 mm durch die entsprechenden Bohrungen in der Platine zu stecken und auf der Leiterbahnseite festzuschrauben. Anschließend kann die Platine in das Gehäuseoberteil gesetzt werden, wozu vorher entsprechende Bohrungen in den Gehäusedeckel einzubringen sind. Jetzt werden 5 Kfz-Flachstecker mit 3 mm Bohrungen von der Gehäuseaußenseite auf die durchgeführten Schrauben gelegt und mit 5 Muttern M 3 fest mit der Schaltung verbunden (Bild 1).

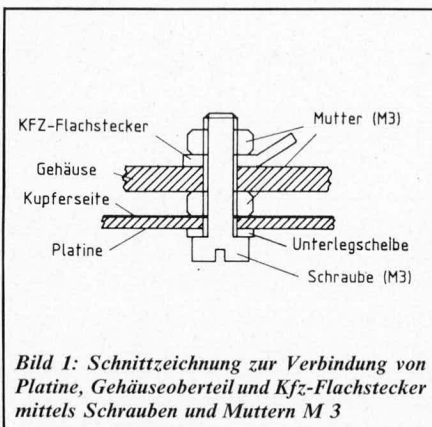


Bild 1: Schnittzeichnung zur Verbindung von Platine, Gehäuseoberteil und Kfz-Flachstecker mittels Schrauben und Muttern M 3

Wird nun das Gehäuseoberteil auf das entsprechende Gehäuseunterteil gesetzt, hat man durch die vorstehend beschriebene Verbindungsmaßnahme eine gut geschützte und zuverlässig arbeitende elektronische Schaltung.

Der Platinenanschlußpunkt „a“ wird mit der positiven 12 V Kfz-Bordspannung verbunden, die hinter einer Fahrzeugsicherung abgenommen wird.

Der Platinenanschlußpunkt „b“ ist an die Fahrzeugmasse (-) zu legen.

Diese beiden Zuleitungen, wie auch die Verbindungen der Platinenanschlußpunkte „d“ und „e“ zum Elektro-Antriebsmotor, sollten einen Querschnitt von mindestens 1,5 mm² aufweisen, bei einer Gesamtlänge von maximal 10 m. Größere Kabellängen erfordern einen erhöhten Leitungsquerschnitt von 2,5 mm², damit der Spannungsabfall auf diesen Leitungen nicht zu groß wird.

Bei der Steuerleitung vom Platinenanschlußpunkt „c“ zum Autoradio bzw. zum Kippschalter handelt es sich um eine Leitung, für die ein Querschnitt von 0,22 mm² ausreicht. Bei größeren Längen empfiehlt es sich, hier eine ladrige abgeschirmte Leitung zu verwenden, deren Abschirmung mit dem Platinenanschlußpunkt „b“ verbunden wird.

Bei Verwendung eines Kippschalters zur Ansteuerung nimmt man zweckmäßigerweise eine 2adrige abgeschirmte Leitung, deren Abschirmung ebenfalls mit dem Platinenanschlußpunkt „b“ und eine der beiden Adern mit dem Platinenanschlußpunkt „a“ verbunden wird. Dies dient gleichzeitig zur Spannungszuführung an die beiden Schalterpole. Die zweite der beiden inneren Leitungen verbindet dann den Schaltermit-

teltpunkt mit dem Platinenanschlußpunkt „c“. Die Länge dieser abgeschirmten Steuerleitungen kann nahezu beliebig sein.

Stückliste: Automatik-Steuerung für Motorantennen

Widerstände

0,1 Ω/4 Watt	.....	R 12
10 kΩ	.....	R 5, R 6, R 7, R 8
100 kΩ	.....	R 1, R 3, R 4, R 10, R 11, R 13
1 MΩ	.....	R 2
10 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 9
1 MΩ, Trimmer, liegend	.....	R 14

Kondensatoren

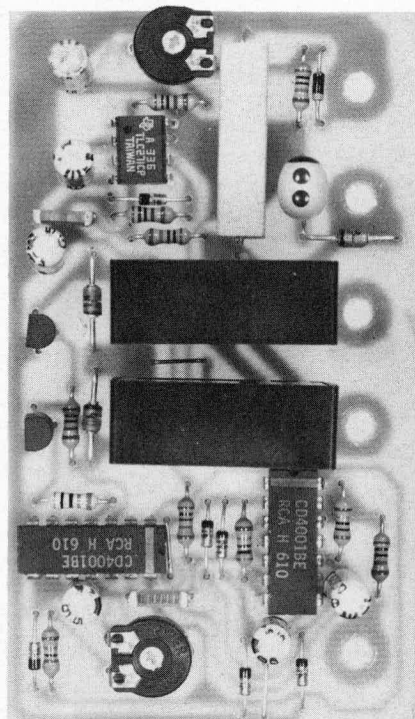
1 nF	.....	C 6
10 nF	.....	C 7
10 µF/16 V	.....	C 1-C 5, C 8

Halbleiter

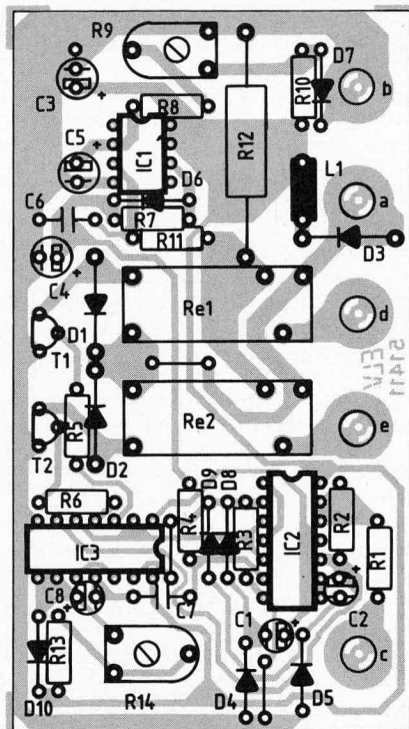
CD 4001	.....	IC 2, IC 3
TLC 271	.....	IC 1
BC 337	.....	T 1, T 2
1 N 4148	.....	D 4-D 6, D 8-D 10
1 N 4001	.....	D 1-D 3
DX 400	.....	D 7

Sonstiges

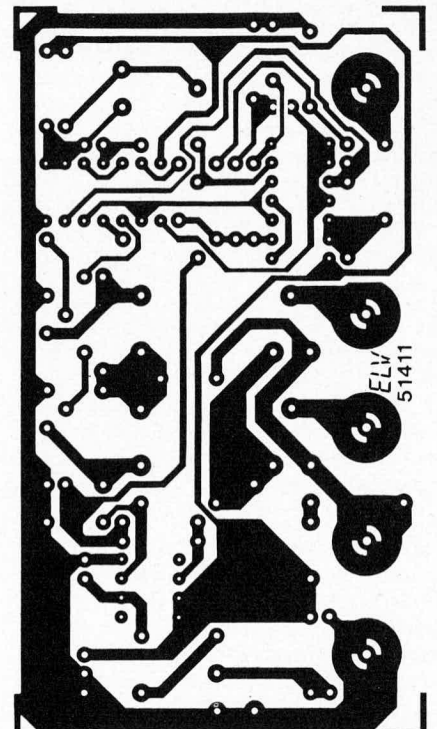
Kartenrelais stehend 12 V	.....	Re 1, Re 2
Kippschalter 1 x um	.....	S 1
51 µH Spule	.....	L 1
5 Kfz-Flachstecker 6,3 mm		
5 Schrauben M 3 x 16 mm		
10 Muttern M 3		



Ansicht der fertig aufgebauten Platine der Automatik-Steuerung für Kfz-Motorantennen



Bestückungsseite der Platine der Automatik-Steuerung für Kfz-Motorantennen



Leiterbahnseite der Platine der Automatik-Steuerung für Kfz-Motorantennen