

Aufbau und Programmieranleitung für das 16K Nautic Empfänger Modul für Graupner

Aufbau:

Zum Aufbau des Moduls sollten nur dafür geeignete Werkzeuge und Materialien verwendet werden.

1. Lötkolben 15...30W, oder noch besser eine Lötstation.
2. Geeignetes Lötzinn (Elektroniklot) 0,5 und 1mm.
3. Ein kleiner befeuchteter Schwamm zum Reinigen der Lötspitze
4. Ein kleiner Seitenschneider bzw. Printplatten Seitenschneider.
5. Ein Pinzette (für das SMD Bauteil).
6. Kleine Spitzzange zu biegen der Aufdoppelungsdrähte.

Zuerst sollte die Leiterplatte optisch geprüft werden ob irgendwelche Fehler darauf zu finden sind. Die Leiterplatten werden zwar industriell gefertigt, trotzdem können sich hier und da Produktionsfehler einschleichen.

Es werden nicht alle Bauteile auf der Leiterplatte bestückt. Die nicht bestückten Bauteile sind Optionen für die Stromversorgung und andere Softwarevarianten des Moduls.

Einige der Bauteile reagieren empfindlich auf statische Aufladungen.

Besonders die FET Transistoren und der Microcontroller können dadurch zerstört werden.

Wenn Sie eine geeignete ESD (Electrostatic, Sensitive, Device) Ausrüstung (Schutzmatte, Gelenkarmband, Erdungskabel) haben, sollten Sie diese auch verwenden.

Ansonsten sollten Sie eine Umgebung mit der Möglichkeit statischer Aufladungen (Kunststofftische, Teppichböden usw.) beim Zusammenbau meiden.

Berühren Sie einzelne Pins niemals mit der bloßen Hand oder leitenden Gegenständen, ohne sich vorher zu entladen (z.B. Masseleitung auf der Leiterplatte).

Als erstes sollten Sie den kleinen SMD Kondensator C9 100nF einlöten.

Dazu ein Pad auf der Leiterplatte verzinnen (0,3...0,5mm Lötendraht). Nun den Kondensator mit der Pinzette greifen und das Bauteil auf dem vorverzinnten Anschluss festlöten.

Nun noch den anderen Anschluss des Bauteils anlöten - fertig.

Bei dem SMD Kondensator handelt es sich um einen 100nF Keramikkondensator der SMD-Bauform 0805.

Nun sollten sie auf den nicht mit Lötstopplack versehenen Leiterbahnen den 0,8mm versilberten Kupferdraht aufbringen.

Dieser Draht ist nötig, damit die Leiterbahnen Ströme bis zu 10A verkraften können ohne durchzubrennen.

Achten Sie dabei darauf, das die Bohrungen für die Bauteile nicht durch den Draht verschlossen werden und keine Brücken zwischen den Leiterbahnen entstehen.

Nun wird wie üblich von den niedrigen zu den höheren Bauteilen weiterbestückt.

Also zuerst die Widerstände, dann der Optokoppler und der IC Sockel.

Nun folgen der Quarz, die LED's und der Taster.

Dann können Sie die Widerstandsarrays und die Kondensatoren bestücken.

Den Abschluss bildet der Spannungsregler und die Transistoren.

Nun werden noch die Anschlusskabel angelötet.

Wir haben aus Gründen der Betriebssicherheit die Anschlusskabel direkt auf der Platine eingelötet. Es passen aber auch Schraubklemmen mit 5mm Raster in das Layout – diese müssen Sie aber gesondert beschaffen.

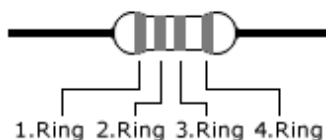
Farbring Code der Widerstände:

Widerstands Farbcode - Tabelle

Der Widerstandswert ist praktisch bei jedem Kohleschichtwiderstand über den Farbcode abzulesen. Dieser besteht aus 4, 5 oder 6 Farbringen, bei denen der letzte (oft auch dicker gezeichnete) Ring leicht von den anderen Ringen abgesetzt ist.

Widerstand mit 4 Farbringen

In den meisten etwas älteren Geräten findet man Widerstände mit 4 Farbringen. Um den Wert zu ermitteln, benötigt man eine Schlüsseltabelle. Die ersten 2 Ringe werden zusammengenommen und ergeben eine Zahl, welche mit dem Multiplikator (3. Ring) multipliziert werden. Das Ergebnis ist der Widerstand in Ohm (Ω). Der 4. Ring gibt die Toleranz an.



Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
Silber	•	•	x0,01	± 10%
Gold	•	•	x0,1	± 5%
Schwarz	•	0	x1	•
Braun	1	1	x10	± 1%
Rot	2	2	x100	± 2%
Orange	3	3	x1000	•
Gelb	4	4	x10000	•
Grün	5	5	x100000	± 0.5%
Blau	6	6	x1000000	± 0.25%
Lila	7	7	x10000000	± 0.1%
Grau	8	8	•	± 0.05%
Weiss	9	9	•	•

Ein Beispiel:

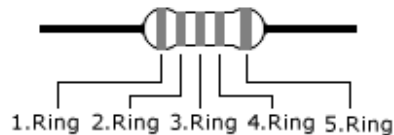


1. Ring = braun = 1
 2. Ring = schwarz = 0
 3. Ring = rot = 100
 4. Ring = gold = 5

also : $10 \times 100 = 1000 \text{ Ohm} = 1\text{k}\Omega \pm 5\%$

Widerstand mit 5 oder 6 Farbringen

Um die Werte genauer angeben zu können, werden Widerstände oft auch mit 5 oder 6 Ringen markiert. Das Prinzip der Kodierung bleibt erhalten, jedoch werden hier die ersten 3 Ringe zu einer Zahl zusammengefasst und mit dem 4. Ring multipliziert. Der 5. Ring gibt die Toleranz an. Ein evtl. vorhandener 6. Ring gibt den Temperaturkoeffizienten an. Da sich mit der Temperatur auch geringfügig der Widerstand ändern kann, ist es in manchen empfindlichen Schaltungen nötig, diesen zu berücksichtigen.



Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring	5. Ring
Silber	•	•	•	x0,01	± 10%
Gold	•	•	•	x0,1	± 5%
Schwarz	•	0	0	x1	•
Braun	1	1	1	x10	± 1%
Rot	2	2	2	x100	± 2%
Orange	3	3	3	x1000	•
Gelb	4	4	4	x10000	•
Grün	5	5	5	x100000	± 0.5%
Blau	6	6	6	x1000000	± 0.25%
Lila	7	7	7	x10000000	± 0.1%
Grau	8	8	8	•	± 0.05%
Weiss	9	9	9	•	•

Ein Beispiel:



- 1. Ring = rot = 2
- 2. Ring = grau = 8
- 3. Ring = lila = 7
- 4. Ring = orange = 1000
- 5. Ring = lila = 0,1

also : $287 \times 1000 = 287000\text{Ohm} = 287\text{k}\Omega \pm 0,1\%$

Bei manchen Schaltungen ist es wichtig, auch die **Toleranz** zu berücksichtigen. D.h. der Widerstandswert kann unter Umständen bis zu diesem Wert vom angegebenen Wert abweichen. Aber das ist für die meisten Schaltungen egal, deswegen kann man das eigentlich gleich wieder vergessen..

Ausrechnen würde man das so:

Toleranz = 5%

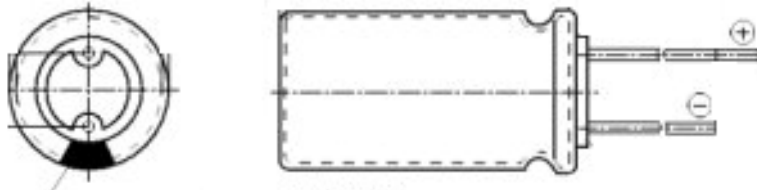
Widerstandswert = 10kOhm (10000 Ohm)

daraus ergibt sich:

max. Widerstand = $10000 \cdot [(100 + 5) / 100] = 10500 \text{ Ohm}$

min. Widerstand = $10000 \cdot [(100 - 5) / 100] = 9500 \text{ Ohm}$

Elkos:

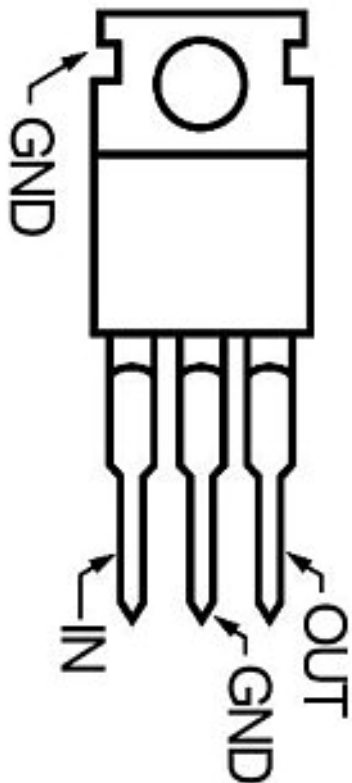


Minus Pol
Elektrolytkondensator

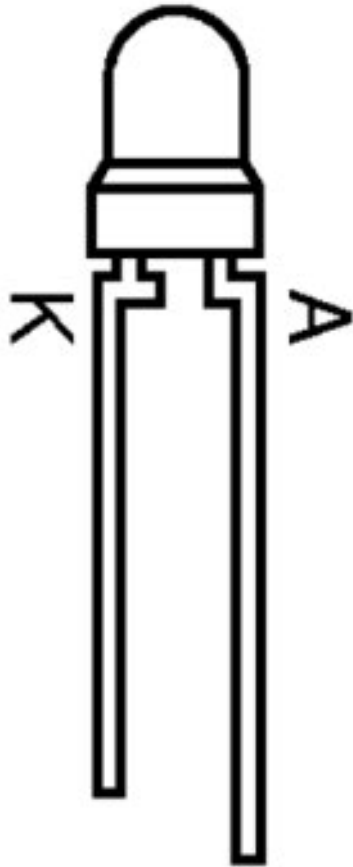


Tantal Elektrolytkondensator

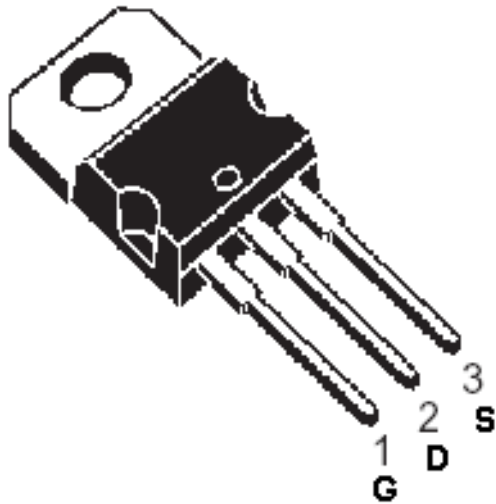
Halbleiter:



7805, bzw. L4931 Spannungsregler



Leuchtdiode



TO-220

Leistungs MOS FET (Endstufentransistor)

Inbetriebnahme:

Überprüfen Sie die fertig Bestückte Leiterplatte auf Zinnspritzer und Brücken und beseitigen Sie diese gegebenenfalls.

Der programmierte Microcontroller wird noch **nicht !** in die Fassung gesteckt !

Verbinden Sie die Supply Anschlüsse + und - am Besten mit einem stabilisierten Netzteil, das auf eine Spannung zwischen 8...12V eingestellt ist.

Eine eventuell vorhandene Strombegrenzung sollte auf 100mA eingestellt sein.

Messen Sie an den Stromversorgungsanschlüssen des Microcontrollers ob dort 3,3 bzw. 5V (je nach Spannungsregler) anliegen.

Testen Sie auch die anderen Pins, ob sich dort logische Spannungen einstellen.

An allen Ausgängen und GND Verbindungen sollten 0V zu Messen sein, an allen Stromversorgungsanschlüssen, außer AREF sollten 3,3V anliegen.

An den Pins 12 und 13 sollte eine Spannung von etwa 1,5V anliegen, allerdings ist die gemessenen Spannung hier auch von ihrem Messgerät abhängig.

Beim Überbrücken des PROG Jumpers sollte die Rote (Gelbe) Led aufleuchten.

Beim Drücken des Tasters, sollte die Grüne Led aufleuchten.

Ist dieser Test positiv ausgefallen, sollten sie die Stromversorgung trennen und den programmierten Microcontroller in die vorgesehene Fassung stecken.

Den Strom wieder einschalten.

Nun sollte keine LED aufleuchten.

Verbinden Sie nun das Servokabel mit dem Nautic Kanal ihres Empfängers.

Der Empfänger muss eine eigene Stromversorgung haben.

Schalten Sie nun ihren Graupner Sender mit eingebautem Nautic Modul ein.

Schalten Sie den Empfänger ein.

Schalten Sie das Nautic Modul ein.

Ist alles in Ordnung, blinkt eine LED im Rhythmus der empfangenen Multiframe (Spezielles Empfängermuster) im Takt von 2 Blitzen pro Sekunde.

Die Kanäle des Nautic Moduls sollten sich nun ganz normal Ein- und Ausschalten lassen.

Wenn die LED nicht blinkt ist entweder ihr Sender Nautic Modul nicht richtig angemeldet, oder das Nautic Modul steckt auf einem falschen Kanal.

Eventuell haben Sie auch einen Fehler in der Bestückung oder Beschaltung des Optokopplers gemacht.

Testen kann man das allerdings nur mit einem Oszilloskop oder Logic Tester.

Es könnte auch eine Fehlanpassung zwischen Empfänger und Nautic Modul vorliegen.

Versuchen Sie ein anderes Empfänger Fabrikat zu verwenden.

Ist alles soweit in Ordnung, testen Sie bitte die einzelnen Kanäle auf ordnungsgemäße Funktion.

Das Modul könnte nun so schon eingesetzt werden, allerdings ist es auch möglich einzelne Kanäle mit einem Auto- Ausschaltmodus zu versehen, was eine Programmierung erfordert.

Programmierung Auto- Ausschaltmodus:

Schalten Sie das Nautic Modul aus.

Setzen Sie den Jumper (Brückenstecker) auf die PROG Pins auf.

Bringen Sie alle Schalter des Nautic Moduls ihres Senders auf Mittelstellung.

Schalten Sie Sender, Empfänger und Nautic Modul in dieser Reihenfolge ein.

Die Rote (Gelbe) Led Leuchtet dauerhaft, die Grüne Led blinkt kurz auf.

Das Gerät befindet sich im Programmiermodus.

Schalten Sie nun alle Kanäle, die einen Auto Ausschaltmodus erhalten sollen kurz ein.

Zur Bestätigung bleibt ein ausgewählter Ausgang dauerhaft ! aktiv.
Das bedeutet ein eventuell angeschlossener Verbraucher wird eingeschaltet.
Sind alle gewünschten Kanäle aktiviert worden, sind alle Schalter wieder in Mittelstellung zu bringen.
Drücken sie nun kurz (weniger als 1 Sekunde) auf den Programmier­taster.
Die grüne Led leuchtet mit dem Drücken des Tasters auf und nach dem Loslassen des selben noch kurze Zeit weiter.
Schalten Sie nun die Schalter an ihrer Fernsteuerung die für den Auto Ausschaltmodus ausgewählt wurden, für die Dauer der Laufzeit ein.
Ob dabei die einzelnen Kanäle nacheinander, oder mehrere Kanäle gleichzeitig eingeschaltet werden, spielt keine Rolle.
Sie können sogar einzelne Kanäle mehrfach betätigen, die Länge der Einschalt­dauern werden im Controller addiert.
Nun trennen Sie das Nautic Modul von der Stromversorgung und ziehen den Programmierjumper ab.
Nach erneutem Einschalten, sollten die programmierten Kanäle nach der gewünschten Einschalt­dauer abschalten.

Beispiel:

Kanal 1 soll nach 5 Sekunden ausschalten,
Kanal 5 soll nach 9 Sekunden ausschalte,
alle übrigen Kanäle sollen normal funktionieren.

Sie bringen am eingeschalteten Sender alle Schalter der Nautic Moduls in Neutralstellung.
Stecken Sie den Programmierjumper des Empfänger Nautic Moduls auf.
Schalten Sie den Empfänger und anschließend das Empfänger Nautic Modul ein.
Die Grüne LED leuchtet kurz auf.
Schalten Sie nun Kanal 1 und 5 an ihrem Sender Nautic Modul für mindestens 1 Sekunde ein und bringen anschließend beide Kippschalter wieder in Neutralstellung.
Die Kanäle 1 und 5 des Empfänger Nautic Moduls sind jetzt aktiv.
Nun drücken Sie die Programmier­taste auf ihrem Empfänger Nautic Modul kurz.
Die grüne LED leuchtet für ca. 2 Sekunden auf.
Schalten Sie jetzt den Kippschalter für Kanal 1 auf ihrem Sender für 5 Sekunden ein und bringen sie dann diesen Schalter wieder in Neutralstellung.
Jetzt schalten Sie den Kippschalter für Kanal 5 auf ihrem Sender für 9 Sekunden ein und bringen sie dann auch diesen Schalter wieder in Neutralstellung.
Nun Drücken Sie wieder die Programmier­taste.
Die grüne Led leuchtet wieder für 2 Sekunden auf.
Nun sind die Einstellungen im Microcontroller dauerhaft gespeichert.
Strom für das Nautic Modul abschalten, Programmierjumper abziehen.

Falls Sie bei einem Ausgang, der auf Auto- Ausschaltmodus programmiert wurde, die Zeitprogrammierung vergessen, wird dieser Ausgang defaultmässig auf 1 Sekunde eingestellt.

Diese Programmierprozedur kann bis zu 100.000 mal (lt. Chiphersteller) wiederholt werden, bevor der Microcontroller Schaden nimmt.

Eine erneute Programmierung löscht alle schon getätigten Programmierungen.

Wenn Sie also den Controller wieder in den Lieferzustand zurück versetzen wollen, schalten Sie alle Schalter an ihrem Sender in Neutralstellung, bringen den Chip in den

Programmiermodus und drücken 2x auf den Programmierbutton mit einer Pause zwischen erstem und zweitem Betätigen des Buttons.
Dabei darf natürlich kein Schalter am Sender betätigt werden.

Leider sind systembedingt durch das von Graupner gewählte Übertragungsverfahren Latenzzeiten von 0,4s möglich (2 Multiframe). Das heißt die eingestellten Auto-Ausschaltzeiten können um 0,4 Sekunden differieren.

Ein Kanal der im Auto- Ausschaltmodus läuft, kann auch vor dem Ablauf der programmierten Zeit, durch Abschalten des Kippschalters am Sender abgeschaltet werden.

Die maximal einstellbare Zeit für den Auto Ausschaltmodus beträgt ca. 30 Minuten, was für die allermeisten Anwendungen ausreichend sein sollte.

Programmierung der Softwarevariante 1 aus 16:

Stecken Sie den Programmierjumper auf die Programmierbuchse auf.

Schalten Sie den Sender ein. Schalten Sie den Empfänger ein, Schalten Sie das Nautic Modul ein.

Bringen Sie den Drehschalter auf ihrem Sender in Stellung 1 und den 3 Stufenschalter auf minimal Stellung.

Nun drücken Sie am Nautic Modul kurz auf den Programmierbutton.

Bringen Sie den Drehschalter auf dem Sender in Stellung 2 und den 3 Stufenschalter auf maximal Stellung.

Nun Drücken Sie erneut kurz auf den Programmierbutton.

Bringen Sie den Drehschalter am Sender auf Stellung 3, belassen aber auch für die folgenden Schritte den 3 Stufen Schalter in maximal Stellung.

Nun wieder auf den Programmierbutton drücken.

Wiederholen Sie die Programmierprozedur auch noch für die Stellungen 4, 5, 6, 7, 8.

Der 3 Stufen Schalter wird aber dabei immer in maximal Stellung belassen.

Nachdem alle Schritte programmiert sind, schalten Sie das Nautic Modul ab und entfernen den Programmierjumper.

Das Modul sollte nun fehlerfrei funktionieren.

Sollte es nicht funktionieren stellen Sie am Kanal für den Drehschalter „Servo – Reverse“ ein und wiederholen Sie die Programmierung.

Hints (Nur zur Info):

Ursprünglich war lediglich die Programmierung der Stellung 1 und der Stellung 8 geplant.

Die restlichen Zwischenschritte sollte der Controller selber berechnen.

Leider zeigten sich im Servoweg (Senderseitig) starke Nichtlinearitäten. Der Controller konnte bei der Programmierung des maximal und des minimal Weges die Zwischenschritte nicht richtig berechnen und einige Umschaltepunkte funktionierten nicht richtig. Nun wird die Impulslänge jedes einzelnen Schrittes vermessen und als Umschaltepunkt die Impulslänge zwischen zwei Schritten verwendet.

Wilhelm Krug, 04.06.2007