

Technical Info

De ON4WW beverage switch box La boîte de commutation des antennes beverage de ON4WW

Door/par ON5UK – Vertaling: ON5WF

In de voorbije jaren had ik de gelegenheid om deel te nemen aan een aantal contesten op de lage banden bij enkele gerenommeerde Belgische conteststations. De uitstekende resultaten die ze op die banden behalen hebben natuurlijk alles te maken met de ontvangstantennes waarover ze beschikken ("can't work them if you can't hear them"). Mark, ON4WW, beschikt over niet minder dan acht beverage antennes.

1. Wat bestond

Tot voor kort gebeurde het omschakelen van de ene naar de andere beverage met een acht-standen draaischakelaar. Fysiek zeer belastend als je voortdurend aan die knop moet draaien, maar bovendien weinig efficiënt. Zo moet je bijvoorbeeld om van noord naar zuid te schakelen drie tussenstanden doorlopen, of niet minder dan vier maal schakelen. Zoeken naar de richting van de beste ontvangst is met dit systeem niet evident en neemt kostbare tijd in beslag.

Il y a quelques années, j'ai eu l'occasion de participer à un certain nombre de contests sur les bandes basses, auprès de quelques stations de contest belges renommées. Les excellents résultats obtenus sur ces bandes étaient naturellement tout à fait en rapport avec les antennes de réception dont ces stations disposaient ("can't work them if you can't hear them"). Mark, ON4WW, dispose de pas moins de huit antennes beverage.

1. Situation initiale

Jusqu'il y a peu, la commutation d'une antenne beverage vers une autre se faisait avec un combinateur rotatif à huit positions. C'est physiquement très pénible quand il faut tourner continuellement ce bouton, mais aussi peu efficace. Ainsi, pour commuter du nord vers le sud, il faut parcourir trois intervalles, et donc commuter pas moins de quatre fois. Avec ce système, la recherche de la direction donnant la meilleure réception n'est pas évidente et consomme un temps précieux.

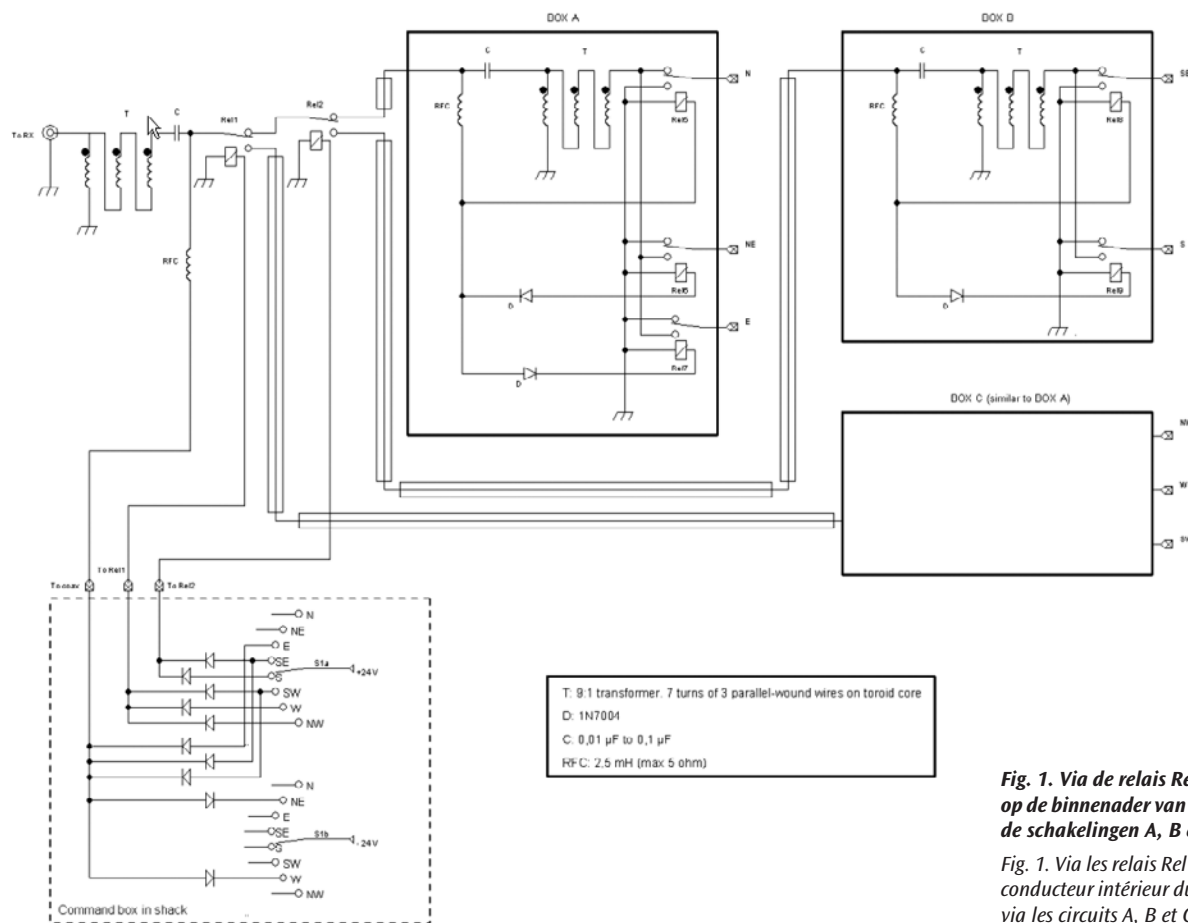


Fig. 1. Via de relais Rel1, Rel2, en de spanning op de binnenader van de coax selecteren we via de schakelingen A, B en C de juiste antenne.

Fig. 1. Via les relais Rel1, Rel2, et la tension sur le conducteur intérieur du coax, nous sélectionnons via les circuits A, B et C, la bonne antenne.

Figuur 1 toont het schema van het schakelsysteem. De draaischakelaar (twee kringen, acht standen) bedient via een diodematrix twee relais Rel1 en Rel2, die zich buitenshuis bevinden, en de polariteit van de spanning (positief, negatief of geen spanning) op de binnenader van de coaxkabel die het ontvangstsignaal transporteert. De combinatie van de drie laat toe één van de acht beverages te selecteren via de schakelingen A, B en C, die zich eveneens buitenshuis bevinden. **Tabel 1** geeft een beeld van de combinaties van de spanningen die de relais bedienen, de spanning op de coax en de richting van de gekozen antenne.

	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Rel1	0	0	0	0	0	+	+	+
Rel2	0	0	0	+	+	0	0	0
Coax	0	-	+	0	+	+	-	0

Mark ON4WW en ik waren we het erover eens dat een comfortabeler systeem aan de orde was.

2. Het nieuwe schakelsysteem – versie 1

De eisen die aan het nieuwe systeem gesteld werden, waren duidelijk:

- één druk op een schakelaar moest volstaan om één van de acht antennes te kiezen;
- aan de toestand buitenshuis zou niets gewijzigd worden;
- bij defect van de nieuwe bediening moest de oude draaischakelaar opnieuw in werking gesteld kunnen worden;
- de werking van de schakeling moest op eenvoudige wijze aangepast kunnen worden.

La figure 1 montre le schéma du système de commutation. Le combinatoire rotatif (deux circuits, huit positions) commande via une matrice à diodes, deux relais Rel1 et Rel2 qui se trouvent à l'extérieur de la maison, ainsi que la polarité de la tension (positive, négative ou pas de tension) sur le conducteur intérieur du câble coaxial qui transporte le signal de réception. La combinaison des trois permet de sélectionner une des huit beverages, via les circuits A, B et C, qui se trouvent aussi à l'extérieur de la maison. Le **Tableau 1** donne les combinaisons des tensions contrôlant les relais, la tension sur le coax et la direction de l'antenne choisie.

Tabel 1. De polariteit van de gekozen spanningen en de overeenstemmende richting van de geselecteerde beverage.

Tableau 1. Polarité de la tension choisie et direction correspondante de la beverage sélectionnée.

Mark ON4WW et moi étions d'accord qu'un système plus confortable s'imposait.

2. Le nouveau système de commutation – version 1

Les exigences imposées au nouveau système étaient claires:

- Une pression sur un interrupteur devait suffire pour sélectionner une des huit antennes;
- Rien ne serait changé à la situation à l'extérieur de la maison;
- En cas de déféctuosité de la nouvelle commande, l'ancien commutateur rotatif devait pouvoir à nouveau être mis en service;
- Le fonctionnement du circuit devait pouvoir être adapté de façon simple.

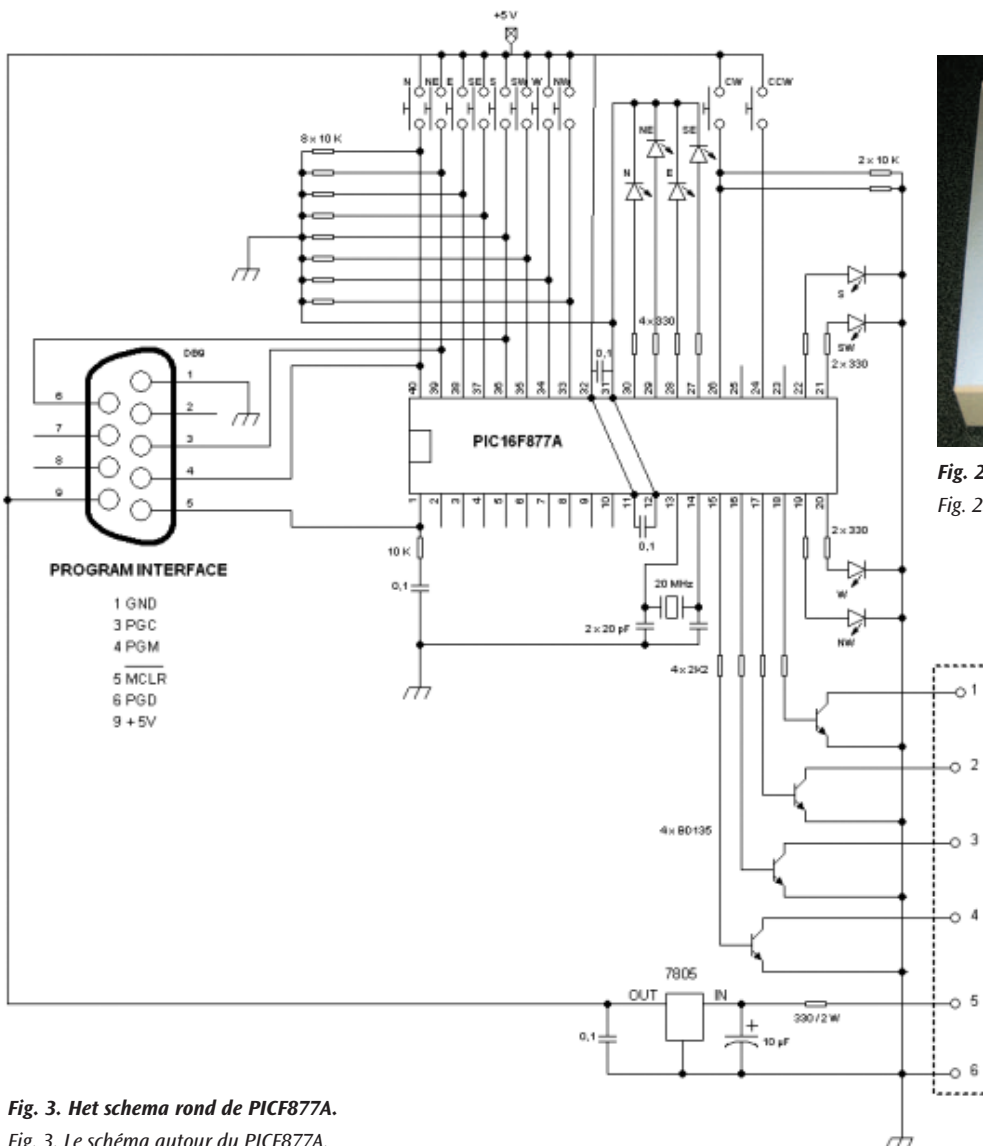


Fig. 3. Het schema rond de PICF877A.

Fig. 3. Le schéma autour du PICF877A.

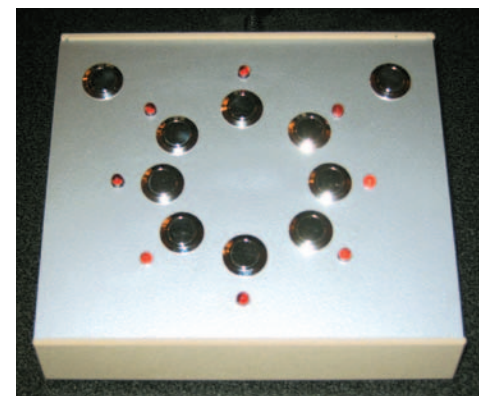


Fig. 2. De nieuwe bediening.

Fig. 2. La nouvelle commande.

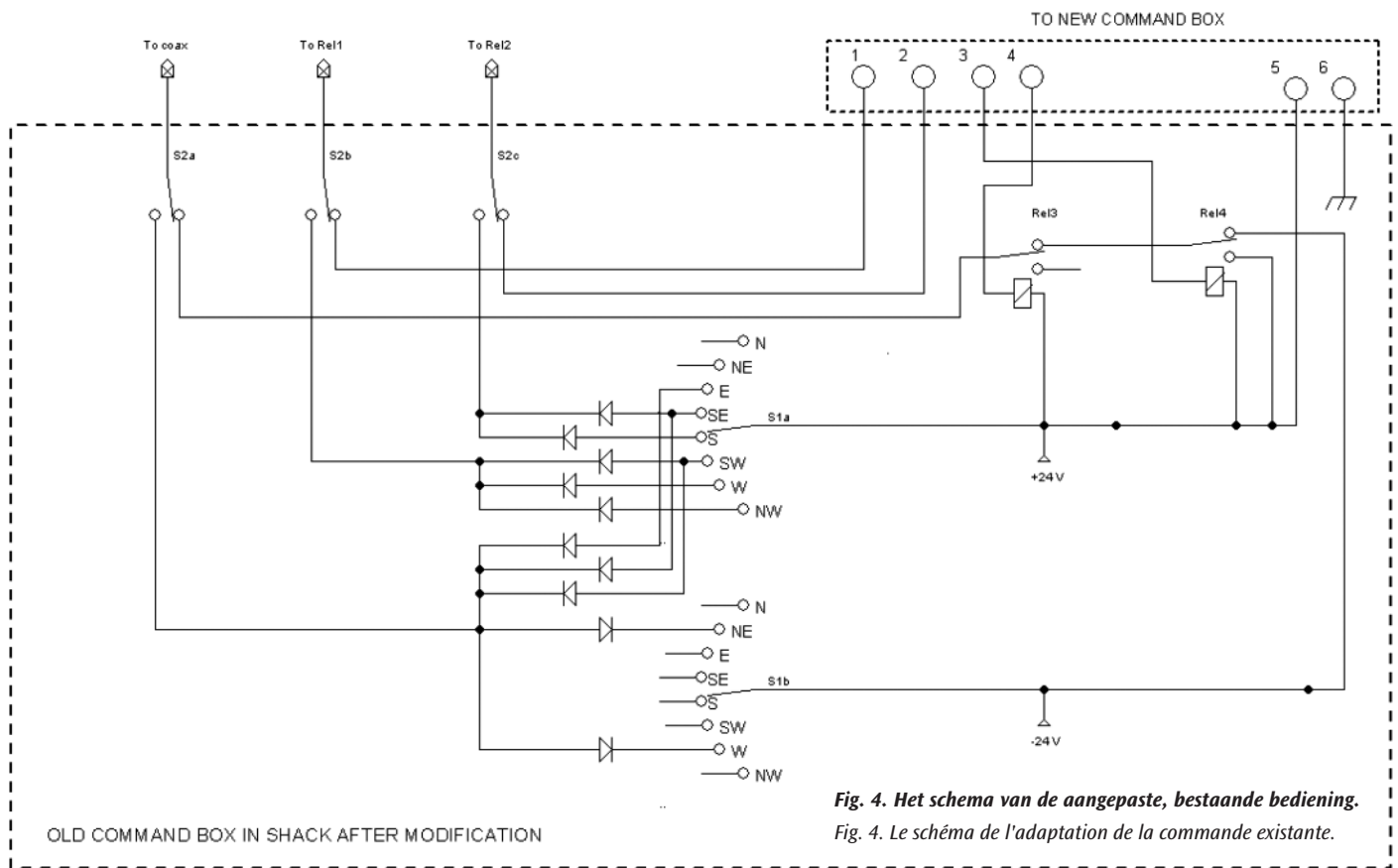


Fig. 4. Het schema van de aangepaste, bestaande bediening.
 Fig. 4. Le schéma de l'adaptation de la commande existante.

De nieuwe schakeling is opgebouwd rond de 16F877A. Deze PIC biedt het voordeel dat hij niet uit de schakeling moet gehaald worden voor het inladen van een programma.

De keuze van de antenne wordt gemaakt met acht drukknoppen. Via de twee andere drukknoppen kan men telkens een positie opschuiven in uurwijzerzin of tegenuurwijzerzin. Dit komt van pas bij ontvangst van zwakke signalen als men niet onmiddellijk de goede richting kan bepalen. **Figuur 2** toont de nieuwe bediening. Het schema is opgenomen in **figuur 3**.

De nieuwe commandobox hebben we aangesloten op de bestaande bediening met de draaischakelaar. Enkele kleine aanpassingen waren onvermijdelijk. De bestaande bediening werd uitgebreid met schakelaar S2 (twee standen, drie kringen) en de relais Rel3 en Rel4. Met S2 kiest men voor de oude bediening met draaischakelaar of de nieuwe bediening met druktoetsen. De relais Rel3 en Rel4 zorgen voor de keuze van de polariteit van de spanning op de coax bij gebruik van het nieuwe schakelsysteem. Zie **figuur 4** voor het gewijzigde schema van de bestaande bediening.

De werking van het programma in de PIC is eenvoudig. De toestand van de ingangen van de PIC, die verbonden zijn met de drukknoppen, wordt voortdurend afgetast. Als de PIC merkt dat een ingang kortstondig "hoog" (+5 V) wordt, kiest hij de juiste antenne door het aansturen van de transistors T1 tot en met T4, die op hun beurt de relais Rel1, Rel2, Rel3 en Rel4 bedienen.

Voor de programmering van de PIC is gebruik gemaakt van JAL (Just Another Language), een taal die veel lijkt op Pascal. Informatie over JAL vind je overvloedig terug op het net en onder andere op de site van Bert van Dam, www.boekinfo.tk/.

3. Op naar versie 2

Hoewel de schakeling een hele verbetering vormde, kwam Mark al snel voor de pinnen met enkele nieuwe ideeën:

- vervanging van de drukknoppen door aanraakschakelaars;
- een schakelaar die bij aanraking zorgt voor het doorlopen van een volledige cyclus van oost naar oost. De volledige omwenteling moet

Le nouveau circuit est construit autour du 16F877A. Ce PIC présente l'avantage de ne pas devoir être enlevé du circuit pour le chargement d'un programme.

Le choix d'une antenne se fait au moyen de huit boutons poussoir. Les deux autres boutons poussoir permettent un déplacement d'une position à la fois, dans le sens horlogique ou anti-horlogique. Cela vient à point lors de la réception de signaux faibles, lorsque l'on ne peut pas déterminer tout de suite la bonne direction. La **figure 2** montre la nouvelle commande. Le schéma est donné à la **figure 3**.

La nouvelle boîte de contrôle a été raccordée à la commande existante avec le combinatoire rotatif. Quelques petites adaptations étaient inévitables. La commande existante a été étendue avec le combinatoire S2 (deux positions, trois circuits) et les relais Rel3 et Rel4. Avec S2, on sélectionne l'ancienne commande avec le combinatoire rotatif ou la nouvelle commande avec les boutons poussoir. Les relais Rel3 et Rel4 contrôlent la polarité de la tension sur le coax, dans le cas où l'on utilise la nouvelle commande. Voir la **figure 4** pour le schéma modifié de la commande existante.

Le fonctionnement du programme dans le PIC est simple. L'état des entrées du PIC, qui sont reliées aux boutons poussoir, est contrôlé en permanence. Un bref passage à l'état haut (+5 V) d'une entrée est détecté par le PIC et l'antenne correspondante est sélectionnée par la mise à l'état conducteur des transistors T1 à T4, lesquels commandent les relais Rel1, Rel2, Rel3 et Rel4.

La programmation du PIC a été faite en JAL (Just Another Language), un langage qui ressemble fort au Pascal. Des informations sur le JAL peuvent être trouvées en abondance sur le net et entre autres sur le site de Bert van Dam, www.boekinfo.tk/.

3. Vers la version 2

Bien que le circuit constituait une nette amélioration, Mark déposa rapidement quelques nouvelles idées sur le tapis:

- Remplacement des boutons poussoir par des interrupteurs tactiles;
- Un interrupteur tactile permettant le déroulement d'un cycle complet d'est en est; le cycle complet devant se dérouler en 2,5 secondes

Fig. 5. Artikelnummer 17.45.001 van Blokker. Deze verlichtingsmodule voor gebruik in een tent of campingcar wordt bediend met een aanraak-schakelaar.



Fig. 5. Article numéro 17.45.001 de Blokker. Ce module d'éclairage pour usage dans une tente ou un camping car est commandé par un interrupteur tactile.

afgewerkt worden in ongeveer 2,5 seconden. Dit is de tijd tussen twee CQ's in de contest;

- onderbreking van de cyclus bij selectie van een richting naar keuze;
- een schakelaar om stap voor stap te schakelen in tegenuurwijzerzin.

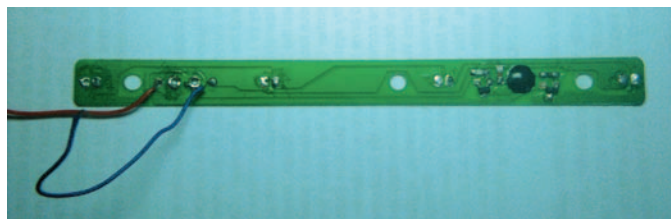
environ, ceci étant le temps entre deux CQ's dans un contest;

- Interruption du cycle par sélection d'une direction au choix;
- Un interrupteur pour commuter pas à pas dans le sens anti-horlogique.

Enig speurwerk bracht al vlug aan het licht dat professionele aanraakschakelaars prijzig zijn. Tot het oog van Mark in de supermarkt Blokker viel op een verlichtingsmodule bestaande uit 4 leds (4 Led sensor tap light) die aan- en uitgezet worden met, jawel, een aanraakschakelaar (zie **figuur 5**) en dit alles voor de prijs van € 2,49!

Quelques recherches nous permirent de constater rapidement que les interrupteurs tactiles professionnels sont onéreux. C'est alors que l'attention de Marc fut attirée, au supermarché Blokker, par un module d'éclairage composé de 4 led (4 Led sensor tap light) qui sont allumées et éteintes avec, bien sûr, un interrupteur tactile (voir **figure 5**) et tout cela pour le prix de € 2,49!

Zou deze aanraakschakelaar bruikbaar zijn voor ons project? Het bleek dat de schakeling opgebouwd was rond een bistabiele multivibrator. Mits enig programmeerwerk moest het mogelijk zijn om hiermee de PIC te sturen.

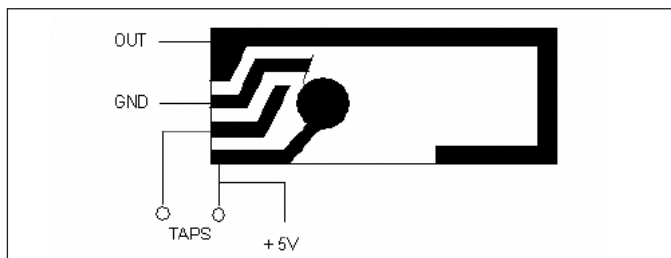


Cet interrupteur tactile serait-il utilisable pour notre projet? Il apparut que le circuit était conçu autour d'un multivibrateur bistable. Moyennant un peu de programmation, il devait être possible de commander le PIC avec cet interrupteur.

Omdat de lokale Blokker onvoldoende verlichtingsmodules in voorraad had, dweilde Mark zowat alle Blokkers in de wijde omgeving af. Met succes!

Fig. 6. Het printje uit de verlichtingsmodule.
Fig. 6. Le circuit imprimé extrait du module d'éclairage.

De printjes uit de verlichtingsmodules (zie **figuur 6**) werden ingekort om te gebruiken in een nieuwe versie van de bediening. Aan de schakeling van **figuur 3** wijzigt weinig. De drukknopschakelaars zijn vervangen door de aanraakschakelaars. Zie **figuur 7** voor de aansluitingen van de aanraakschakelaar.



Comme le Blokker local n'avait pas suffisamment de modules d'éclairage en stock, Mark fit le tour de pratiquement tous les Blokkers des environs. Avec succès!

Fig. 7. De aansluitingen van de aanraakschakelaar uit de verlichtingsmodule. De OUT wordt verbonden met de ingang van de PIC.

Les circuits imprimés des modules d'éclairage furent raccourcis (voir **figure 6**) pour être utilisés dans une nouvelle version de la commande. Le circuit de la **figure 3** change peu. Les interrupteurs à bouton poussoir sont remplacés par des interrupteurs tactiles. Voir la **figure 7** pour le raccordement des interrupteurs tactiles.

Fig. 7. Les connexions de l'interrupteur tactile du module d'éclairage. Le OUT est relié à l'entrée du PIC.

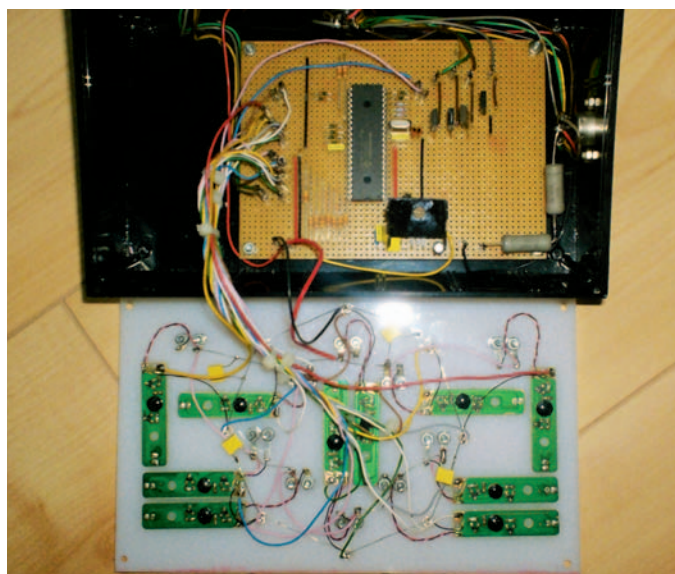


Fig. 8. Het inwendige van de bediening met de aanraakschakelaars.
Fig. 8. L'aspect interne de la commande avec les interrupteurs tactiles.



Fig. 9. De oude bediening met draaischakelaar en groene knop staat bovenop de transceiver. Bovenaan rechts op de foto de bediening met drukknoppen en die met aanraakschakelaars.

Fig. 9. L'ancienne commande avec le commutateur rotatif et le bouton vert se trouve au-dessus du transceiver. En haut à droite sur la photo, la commande avec les boutons poussoir et celle avec les interrupteurs tactiles.

Het programma in de PIC werd aangepast. Het controleert nu voortdurend of de toestand aan de ingangen van de PIC "wijzig" (van laag naar hoog of omgekeerd). Tegelijk werden ook de andere wijzigingen aangebracht om te voldoen aan de andere persoonlijke wensen van Mark.

Een demonstratie van de mogelijkheden is te zien op YouTube (zie de referenties onderaan dit artikel).

4. De versie "LA4HIA"

Kort na de publicatie van een demofilmje op YouTube ontving ik de vraag van Rune LA4HIA of het mogelijk was een schakeling met dezelfde functies te bouwen voor zijn specifieke omgeving. Rune beschikt over een aantal beverages die geschakeld worden met een RATPAK 8 van Array Solutions. De RATPAK maakt gebruik van een commandobox die met een centrale schakelbox verbonden is via een 9-aderige kabel (een ader doet dienst als gemeenschappelijke "return") die evenveel relais bedient als er beverages zijn. Door 12 V DC te plaatsen op één van de draden schakelt men het gepaste relais.

Eerst en vooral moest een goed alternatief gevonden worden voor de Blokker-aanraakschakelaars. Na een aantal proeven bleek dat een eenvoudige schakeling met een darlington transistor (BC517) het uitstekend deed.

Omdat de PIC nu 8 relais moet kunnen sturen was het ook noodzakelijk om de "analoge ingangen" van de PIC aan te wenden voor de aanraakschakelaars.

Uiteraard moest ook het programma opnieuw aangepast worden.

De **figuren 10, 11 en 12** tonen enkele afbeeldingen van de commandobox en het schema van de LA4HIA-versie.

La programmation du PIC fut adaptée. Le programme contrôle maintenant en permanence si l'état des entrées du PIC change (de bas vers haut ou inversement). Par la même occasion, les autres modifications furent aussi effectuées pour satisfaire aux souhaits personnels de Mark.

Une démonstration des possibilités peut être vue sur YouTube (voir les références en fin d'article).

4. La version "LA4HIA"

Peu après la publication d'un petit film démo sur YouTube, Rune LA4HIA m'a demandé s'il était possible de construire un circuit avec les mêmes fonctions, pour son environnement spécifique. Rune dispose d'un certain nombre de beverages qui sont commutées avec un RATPAK 8 de Array Solutions. Le RATPAK utilise une boîte de commande qui est reliée à une boîte de commutation centrale via un câble à 9 conducteurs (un des conducteurs sert de retour commun), commandant autant de relais qu'il y a de beverages. Une tension de 12 V DC sur un des conducteurs enclenche le relais correspondant.

En premier lieu, il fallait surtout trouver une bonne alternative aux interrupteurs tactiles de Blokker. Après un certain nombre d'essais, il apparut qu'un simple circuit avec un transistor darlington (BC517) faisait parfaitement l'affaire.

Etant donné que le PIC doit maintenant commander 8 relais, il était aussi nécessaire d'utiliser les entrées analogiques du PIC pour les interrupteurs tactiles.

Evidemment, le programme devait à nouveau être adapté.

Les **figures 10, 11 en 12** montrent quelques représentations de la boîte de commande et le schéma de la version LA4HIA.

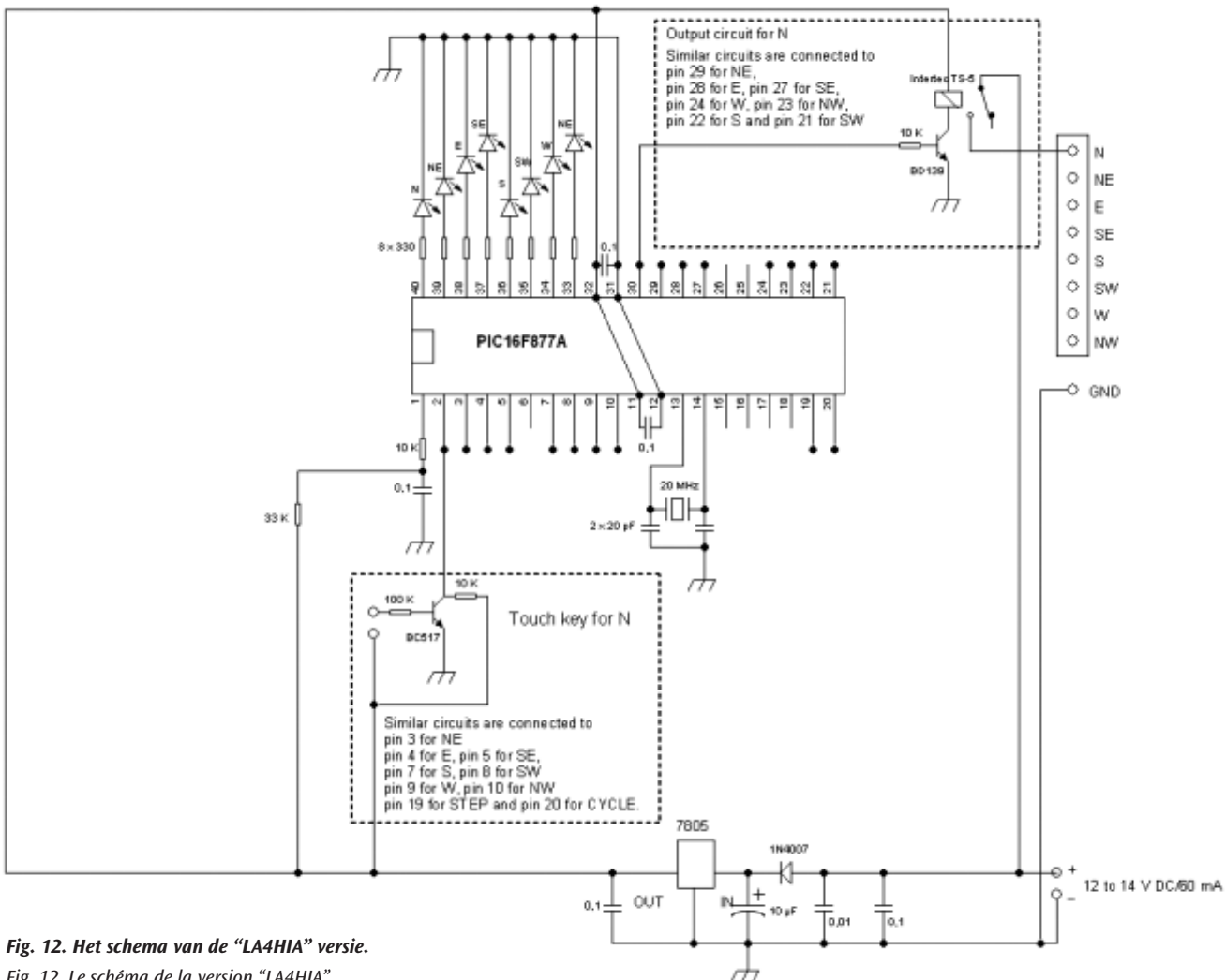


Fig. 12. Het schema van de "LA4HIA" versie.

Fig. 12. Le schéma de la version "LA4HIA".

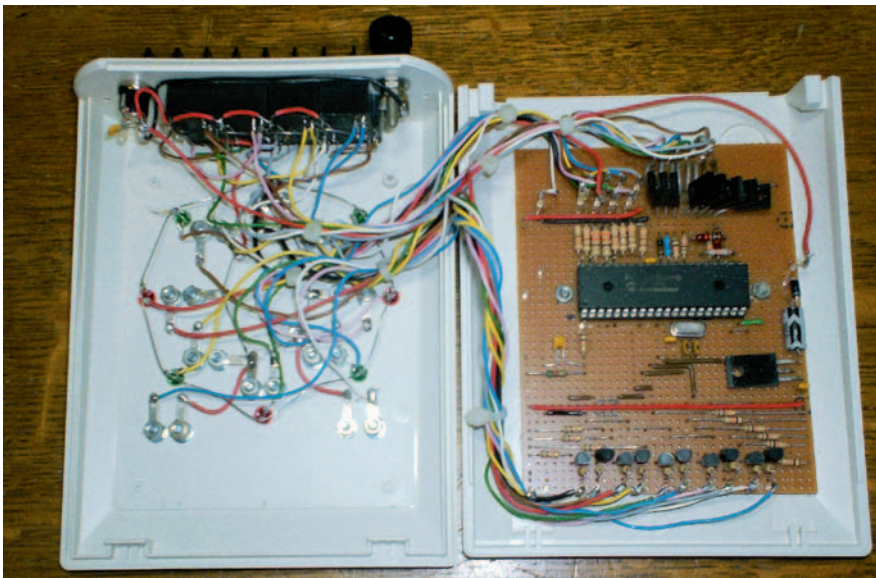


Fig. 10. Een blik op het inwendige van de "LA4HIA" versie.

Fig. 10. Un coup d'œil sur l'intérieur de la version "LA4HIA".

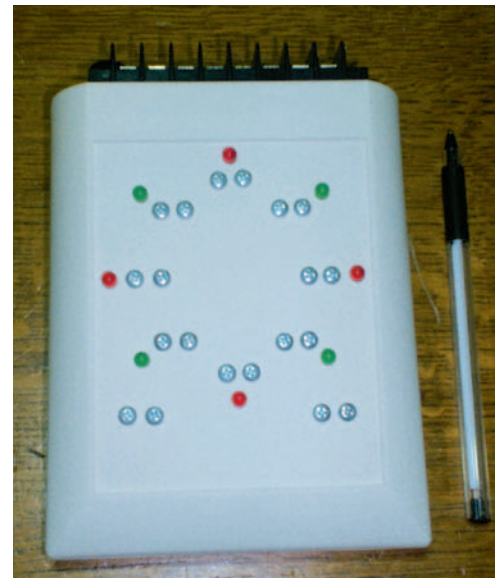


Fig. 11. De "LA4HIA" versie, klaar voor gebruik.

Fig. 11. La version "LA4HIA" prête à l'emploi.

5. ON4WW aan het woord

Mijn eerste low-band contestervaring dateert van zo'n 20 jaar geleden. Ik luisterde naar John ON4UN die zijn 12 beverage station bediende om keer op keer te winnen. Kort daarna overhandigde John mij de sleutel en een nieuwe low-band freak was geboren. Reeds toen opperde ik: "John, we zouden die beverages moeten kunnen schakelen met een simpele aanraking van de vinger (herinner u de Acec-televisietoestellen met aanraakschakelaars voor de kanaalkeuze uit de jaren 80). In 1993 kochten we onze huidige woning (met veel aandacht voor de uitgestrekte velden achter ons stekje) en in de jaren die daarop volgden installeerde ik zelf mijn beverages. John tekende de schema's en ik bouwde mijn eerste switchbox met draaischakelaar die vele jaren dienst deed. Terwijl ik deelnam aan de contests vanuit mijn eigen QTH, bleef het idee van het schakelen van de antennes met aanraakschakelaars door mijn hoofd spoken.

Pas toen ik zag hoe moeilijk een van mijn gastoperatoren het had met de bediening van mijn commandobox besliste ik de koe bij de horens te vatten en er met Luc ON5UK over te praten. Het eindresultaat van dat gesprek is beschreven in dit artikel.

Het is fantastisch om onmiddellijk van de ene naar de andere richting kunnen schakelen. Maar de kers op de taart is ongetwijfeld de het automatisch schakelen over 360°. Als het tijdens de contest op 160m wat trager loopt (en dat komt wel meer voor), is het pure luxe om tussen twee CQ's met één aanraking te luisteren in alle richtingen. Voorheen was een zwakke oproeper gemakkelijk te missen, maar niet meer met dit systeem.

6. De volgende stap

Intussen ontving ik ook een vraag van Rag LA6FJA om een versie die geschikt is voor de besturing van 2 stuks Ameritron RCS-4. Dat wordt de volgende uitdaging.

7. Hex files

De hex files van de programma's zijn beschikbaar op: http://tls.uba.be/technische_artikels.html

8. Referenties

YouTube: www.youtube.com/watch?v=D9lVU-p3f0I

Website Bert Van Dam: <http://www.boekinfo.tk/>

Blokker: www.blokker.be

ON4WW: <http://www.on4ww.be/ON4WWPresent.html>

LA4HIA: www.la4hia.com

ON4UN's Low Band DX-ing

73, Luc ON5UK (on5uk@uba.be)

5. La parole à ON4WW

Ma première expérience de contest en bande basse remonte à 20 ans environ. J'écoutais John ON4UN commandant sa station avec 12 beverages et gagnant à chaque fois. Peu après cela, John me transmit la clé et un nouveau dada bande basse était né. Déjà alors, je suggérais: "John, on devrait pouvoir commuter ces beverages d'un simple effleurement du doigt (rappelez-vous les téléviseurs ACEC des années 80 avec une sélection des canaux par interrupteurs tactiles). En 1993, nous avons acheté notre maison actuelle (avec beaucoup d'attention pour les vastes champs derrière notre petit coin préféré), et les années suivantes, j'installai moi-même mes beverages. John dessina les schémas et je construisis ma première boîte de commutation avec commutateur rotatif; celle-ci me servit de nombreuses années.

Tout en participant à des contests à partir de mon propre QTH, l'idée de la commutation des antennes par interrupteurs tactiles continuait à me hanter l'esprit. Ce n'est que lorsque je vis les difficultés qu'un de mes opérateurs invités avait avec ma boîte de commande, que je décidai de prendre le taureau par les cornes et d'en parler avec Luc ON5UK. C'est le résultat final de cette conversation qui est décrit dans cet article.

C'est fantastique de pouvoir passer instantanément d'une direction à une autre. Mais la cerise sur le gâteau est indubitablement la commutation automatique sur 360°. Lorsque, lors d'un contest sur 160 m, le trafic ralentit, (ce qui arrive encore assez souvent), c'est un luxe pur que de pouvoir, entre deux CQ, écouter dans toutes les directions d'un simple effleurement du doigt. Avant, on pouvait facilement rater un appel faible, mais plus avec ce système.

6. L'étape suivante

Entre-temps, Rag LA6FJA m'a demandé d'étudier une version permettant de commander deux Ameritron RCS-4 (remote coax switches). Cela sera le prochain défi.

7. Fichiers Hex

Les fichiers hex des programmes sont disponibles sur: http://tls.uba.be/technische_artikels.html

8. Bibliographie

YouTube: www.youtube.com/watch?v=D9lVU-p3f0I

Website Bert Van Dam: <http://www.boekinfo.tk/>

Blokker: www.blokker.be

ON4WW: <http://www.on4ww.be/ON4WWPresent.html>

LA4HIA: www.la4hia.com

ON4UN's Low Band DX-ing

73, Luc ON5UK (on5uk@uba.be)