

Inhoudsopgave

ONDERDELENLIJST HOOFDPRINT.....	2
MONTAGE EN WERKING.....	3
INLEIDING	3
DE SCHAKELING.....	3
MONTAGE	4
DE CONNECTOREN	4
<i>Voeding XI</i>	4
<i>IDC connector SVI</i>	4
MIDI-KANALEN EN POORTNUMMERS.....	4
DIODE MATRIX	5
STROOMVERBRUIK.....	5
HET UITTESTEN.....	5
GINO-BUS.....	6
ALL-NOTES-OFF	6
TENSLOTTE	6
AANSLUITSCHEMA.....	7
ELEKTRONISCH SCHEMA.....	8
MONTAGESCHEMA	8
BLOKSCHEMA.....	9
MIDI MESSAGES	10

Disclaimer

Indien je overgaat tot het nabouwen van schakelingen die op de website en in deze handleiding worden gepresenteerd wens ik je veel succes. Voor eventuele schade die ontstaat bij het bouwen en gebruik van deze schakelingen ben ik niet aansprakelijk.

Onderdelenlijst Hoofdprint

Halfgeleiders

IC1	74HCT139 (dual 4 to 1 address decoder IC)
IC2	AT89C2051 (Pre-programmed GINO-Core IC)
IC3	78T05 (voltage regulator) 1A
Q1	BC547b Transistor (NPN)
Q2	BC547b Transistor (NPN)

Weerstanden

R1	1K ¼ watt
R2	220 ohm ¼ watt
R3	10K ¼ watt
R4	220 ohm ¼ watt
R5	470K ¼ watt
R6	4K7 ¼ watt
R7	470 ohm ¼ watt
RN1	Resistor network, 8 x 22K , common out (¼ watt)

Condensatoren

C1	1uF/16v (Electrolytic or tantalum)
C2	100nF (ceramic or disc)
C3	33pF (ceramic or disc)
C4	33pF (ceramic or disc)
C5	100uF/25v (Electrolytic or tantalum)
C6	100nF (ceramic or disc)
C7	10uF/16v (Electrolytic or tantalum)
C8	100nF (ceramic or disc)
C9	100nF (ceramic or disc)

Kristal

Q3	X-tal 12 Mhz
----	--------------

Diode's

D1	1N4148 General diode, also needed for the keyboard/switches
D2	1N4001 of 1N4002 (Voltage rectifier diode)
LED	Standard green led

Diverse onderdelen

1	DIN 5 Pin Right Angle PCB Mount Socket
1	IC socket 16 pin for the 74HCT139
1	IC socket 20 pin for the AT89C2051 processor
1	20 Pin IDC Male Header (for the 20-wire flatcable) for the GINO-BUS
1	Electric (isolated) wire for the bridge-connection on the GINO Core-board
1	Terminal Block (Side Entry) 2 pos.
4	Parker 3 x 20 mm
4	Spacer / Afstandsbus
1	PCB GINO NG080106-5

Montage en werking

Inleiding

De Small-Midi interface is ontworpen om de speeltafel van een orgel uit te rusten met een midi uitgang. Via een midi uitgang is het mogelijk om een expander of een personal computer aan te sturen en te bespelen. Zeker de laatste toepassing biedt tegenwoordig veel mogelijkheden om een echt digitaal orgel op de personal computer mogelijk te maken.

Op het Internet kan men toepassingen downloaden waarmee men een virtueel orgel op de personal computer kan bouwen.

Voorbeelden zijn onder andere jOrgan van Sven Meier en MyOrgan. Beiden freeware software. Daarnaast noemen we Hauptwerk. Deze software is niet gratis.

De configuratie die de Small-Midi Interface aan kan, bestaat uit twee 5 oktaafs klavieren en een groot pedaal en een registerpaneel van maximaal 64 registers.

Het pedaal kan ook vervangen worden door een 5 oktaafsklavier, zodat men drie klavieren kan bespelen, maar dan geen pedaal.

De schakeling

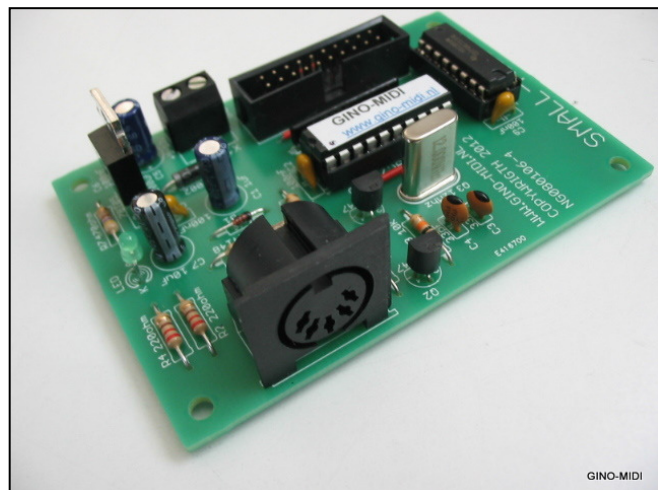
Het hart van de Small-Midi interface bestaat uit de schakeling rondom de microcontroller AT89C2051. De microcontroller leest toetsaanslagen in, gaat daarmee aan de slag en vertaalt deze naar midi codes. Het schema rond deze microcontroller vindt u in het bestand met de titel Schema Hoofdprint. Dit schema laat de voeding zien, de schakeling rond de microcontroller en de midi uitgang.

De klavieren en het registerpaneel worden door middel van een flatcable op deze schakeling aangesloten, via de IDC male header SV1.

Deze flatcable noemen we in deze handleiding de GINO-Bus.

Q3 en de twee condensatoren C3 en C4 verzorgen een constant clocksignaal van 12 MHz.

De reset schakeling bestaat uit C1, D1 en R6. Deze schakeling genereert een reset puls bij het inschakelen van de spanning zodat het programma netjes van begin af aan gaat lopen en diverse initialisatie procedures gaat doorlopen.



Op de TXD uitgang van de microcontroller P3.1 komt het midi signaal en wordt door Q2 geïnverteerd en via Q1, die fungeert als een emittervolger, aan de 5 polige bus aansluiting aangeboden. IC1 wordt maar voor de helft gebruikt. Dit is een adres decoder die bepaalt welk van de vier poorten (lees klavieren en registerpaneel) uitgelezen worden.

De voeding bestaat uit een μ A7805. Dit is een 5 volt voltage regulator die maximaal 1A kan leveren. De aan te sluiten voedingsspanning mag niet meer bedragen dan 12 volt gelijkspanning. U kunt daar elke huis tuin en keuken adapter voor gebruiken. Let wel op de polariteit!!

Het programma van de AT89C2051 leest in een heel snel tempo de stand van de toetscontacten van de klavieren en het registerpaneel. Deze data wordt in het geheugen van de microcontroller opgeslagen en omgezet in midi data.

In het oorspronkelijke ontwerp gaan we bij de klavieren en het registerpaneel uit van een diode matrix. Deze diode matrix maakt een verdeling van de toetscontacten in groepen van 8 toetsen.

Dus voor een vijf octaaf klavier heb je 8 matrix delen van 8 toetsen nodig. In totaal kunnen we dan 64 toetsen uitlezen. Ruim voldoende, want een vijf octaaf klavier heeft een omvang van 61 toetsen.

Alvorens een diode matrix uitgelezen kan worden moeten we eerst nog een decoder schakeling tussen de AT89C2051 en de diode matrix plaatsen. Deze decoder wordt door de AT89C2051 en IC1A aangestuurd en geeft per cyclus 8 pulsen af. Bij elke puls leest de AT een deel van de diode matrix in.

Om de bedrading vanaf de hoofdprint naar de klavieren en registerpaneel tot een minimum terug te brengen zijn de decoderschakelingen bij de klavieren en hun matrix ondergebracht en worden de hoofdprint en de decoderprints met elkaar verbonden door de GINO-Bus.

Montage

Als eerste gaan we de weerstanden, de diode's en de IC voetjes aanbrengen. Let bij de IC voetjes op de markering van pen 1, en bij de diode op het kathode teken. Er wordt ook een weerstandsnetwerk gebruikt, dat is RN1. Ook hier even opletten welke pen de gemeenschappelijke is. Dan komen de condensatoren en elektrolytische condensatoren (elco's) aan de beurt. Let bij de elco's op de polariteit. Het kristal en de LED's zijn de laatste van de componenten. De LED heeft ook een polariteit. Het korte pootje van een LED is de kathode. Op de print staat de "A" en "K" aangegeven. Dan wordt het voltage regulator gemonteerd.

De connectoren

Voeding X1

Voor de voeding gebruiken we een printkroonsteentje. De + en de – zijn duidelijk aangegeven. Let ook op de eerder genoemde hoogte van de voedingsspanning.

IDC connector SV1

Voor de aansluiting van de GINO-Bus maken we gebruik van IDC connectors. Op de hoofdprint wordt hiertoe nu de male header gemonteerd. Let goed op de nummering van pen 1 die is aangegeven op het montage schema. Deze komt overeen met een klein driehoekje op de male header.

Voor de GINO-Bus gebruiken we de 20 polige header. Het voordeel van de IDC connectors is dat ze stevig zijn en dat het female deel altijd op de juiste manier in de male header gestoken wordt.

Midi-kanalen en poortnummers.

Over midi codes en alle bijzonderheden op dat gebied kunt u op Internet heel veel gegevens vinden. Daar gaan we in deze handleiding niet verder op in. Wel gaan we in op het gebruik van de midi-kanalen.

Zoals u waarschijnlijk wel weet kan midi data versturen over 16 kanalen. De Small-Midi interface verstuurt data over drie midi kanalen. Dat is kanaal 1, 2 en 3. Daarnaast wordt midi data verstuurd van de eventueel aangesloten registerschakelaars. Deze registerschakelaars zijn ook in een matrix ondergebracht.

De registerschakelaars genereren een Program Change en worden verstuurd via kanaal 1.

De Small-Midi interface kent 4 poortnummers die we met de jumpers kunnen selecteren. Dat zijn de poorten genummerd 1, 2, 3 en 4

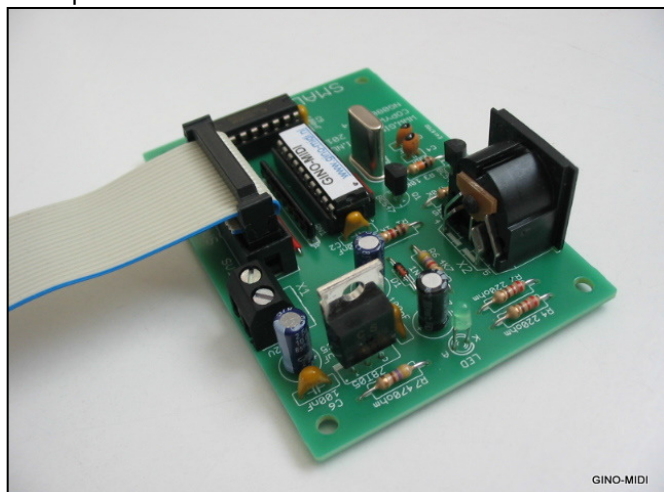
Poort 1 wordt gebruikt voor de registerschakelaars

Poort 2 wordt gebruikt voor kanaal 1, bijvoorbeeld het hoofdklavier

Poort 3 wordt gebruikt voor kanaal 2, bijvoorbeeld het tweede klavier

Poort 4 wordt gebruikt voor kanaal 3, bijvoorbeeld het pedaal

De poorten 2, 3 en 4 kunt u naar believen door elkaar gebruiken, maar poort 1 is en blijft gereserveerd voor de registerschakelaars. Zodoende kan men via de jumpers bij de decoders van iedere matrix het gewenste kanaal nummer selecteren door het poortnummer te kiezen. Let op, poort 1 wordt gebruikt voor de registerschakelaars.



Diode matrix

In het voorgestelde schema ziet u dat we uitgaan van een diode matrix om de toetsen en registerschakelaars uit te lezen.

Een diode matrix wordt aangestuurd door een decoder schakeling. Deze decoder schakeling krijgt op zijn beurt weer van de

Hoofdprint signalen om het juiste matrix deel te activeren.

Het nadeel van een diode matrix is dat we de toetscontacten moeten indelen in groepen van 8 toetsen. De toetscontact-rail kan dus niet uit één stuk bestaan, maar moet worden opgedeeld in 8 korte stukken.

Het voordeel is, dat we slechts per toets een diode nodig hebben en deze diodes (=1N4148) zijn vrij goedkoop.

Een alternatief is gebruik te maken van octal buffer/line drivers, bijvoorbeeld de 74HCT541. Daarbij is ook nog per groep van 8 toetsen een weerstanden-netwerkje en voor elke toets ook weer een diode nodig. Deze methode is vooral van belang als men de huidige elektronica van het orgel wil behouden. Daarbij moet men wel letten op de spanning die voor de toetscontacten gebruikt wordt. Ook bij deze wijze van uitlezen is een decoder schakeling nodig.

Stroomverbruik.

De schakeling gebruikt een stroom van 23 mA.

Dat wordt voor een groot deel verbruikt door de micro processor en het ledje.

De 74HCT139 verbruikt haast niets, en is niet meetbaar.

Als de decoderschakelingen met 74HCT138 met matrix voor het klavier en/of pedaal en de registerschakelaar matrix is aangehangen stijgt het stroomverbruik niet. Deze HCT type trekken bijna geen stroom.

Het uittesten.

De schakeling is zonder het gebruik van een klavier e.d. al uit te testen.

Eerst gaan we eens kijken of de voedingsspanning aanwezig is. Plaats daartoe nog geen IC's in de voetjes. Kijk goed naar de plus en min van de aansluiting.

Voor de voedingsspanning kan men gebruik maken van een adapter die een spanning afgeeft van 8 tot 12 volt DC. Let op, de spanning van 12 volt mag niet overschreden worden.

In onbelaste staat wordt de 12 volt al gauw 15 volt, en omdat deze schakeling nagenoeg geen stroom trekt, zal deze voedingsspanning niet lager worden door de belasting. Let ook goed op de polariteit van de adapter. Het midden pinnetje is de plus, en de ronde buitenkant is de min.

Meet vervolgens de voedingsspanning op bijvoorbeeld pen 20 van het IC voetje van IC2. Daar moet 5 volt op staan. Als dat niet het geval is loop de schakeling dan nog eens goed door. Is IC3 wel goed aangesloten? Dit zijn soms van die gemakkelijke fouten.

Als de voedingsspanning goed is kunt u IC1 en IC2 in de voetjes steken. Let op de richting van de IC's. Verbindt vervolgens de midi out met de PC of met een midi instrument. Schakel vervolgens de spanning in. Er zal ogenschijnlijk nog niets gebeuren, want we hebben immers nog geen decoders en diode matrixen aangesloten. Toch zendt de schakeling al een midi signaal uit. Namelijk de codes voor All-Notes-Off. Daarover later meer.

We gaan nu een klavier simuleren. Maak een kortsluiting tussen bijvoorbeeld pen 17 en pen 6 van de IDC male SV1. U zult nu enige reactie moeten horen van uw midi apparaat. We simuleren dat we nu van iedere matrix de eerste toets hebben ingedrukt. Dat zijn heel wat tonen die we met ons gehoor niet kunnen onderscheiden, maar het is wel even een manier om te constateren dat het hart van de midi interface werkt. Als u een **midi monitor** programma op de computer tot uw beschikking heeft kunt u een en ander volgen. Krijgt u geen reactie, dan is het zaak de schakeling nog eens goed door te lopen. U kunt ook kijken of het eerste midi signaal (All-Notes-Off) wordt uitgezonden. Voor ieder van de 16 kanalen wordt deze code verstuurd en kan gevolgd worden op een midi monitor. Onderstaand een link waar u een midi monitor kan downloaden.

<http://www.midiox.com>

Het is heel handig om dit soort software op de PC te hebben. Op het Internet zijn veel toepassingen te vinden. Gaat u maar eens op zoek.

GINO-Bus

De GINO-Bus verbindt alle decoderschakelingen met de hoofdprint. Onderstaand een specificatie van deze bus.

Pennr IDC connector	Naam	Omschrijving
SV1-20	POORT 1	Signaal registerpaneel
SV1-18	POORT 2	Signaal klavier/pedaal
SV1-16	POORT 3	Signaal klavier/pedaal
SV1-14	POORT 4	Signaal klavier/pedaal
SV1-12	POORT 5	Alleen van toepassing bij de Big-MIDI
SV1-10	POORT 6	Alleen van toepassing bij de Big-MIDI
SV1-8	POORT 7	Alleen van toepassing bij de Big-MIDI
SV1-6	A2	Adres 2 voor decoders
SV1-4	A1	Adres 1 voor decoders
SV1-2	A0	Adres 0 voor decoders
SV1-1	GND	Massa
SV1-3	D7	Data 7
SV1-5	D6	Data 6
SV1-7	D5	Data 5
SV1-9	D4	Data 4
SV1-11	D3	Data 3
SV1-13	D2	Data 2
SV1-15	D1	Data 1
SV1-17	D0	Data 0
SV1-19	+ 5 VOLT	Voeding + 5 volt

All-Notes-Off

In de diode matrix van poort 2 is nog een functie ondergebracht, namelijk All-Notes-Off.

De 64^{ste} positie van deze matrix (dus buiten het normale 5 oktaafs klavier bereik) kan men ook als schakelaar gebruiken. Dit is dus niet een laatste toets van het klavier, maar een aparte schakelaar die men in deze matrix kan opnemen. Als deze schakelaar wordt gesloten zal de midi interface een All-Notes-Off code uitzenden voor alle 16 kanalen.

Deze message wordt ook verstuurd als u de midi interface elke keer inschakelt. De achterliggende gedachte is, dat het kan voorkomen dat tonen blijven hangen tijdens het spelen. Tijdens het uittesten hebben wij dat wel eens ondervonden, maar dat was in extreme omstandigheden. Vooral slechte contacten kunnen daar de oorzaak van zijn. Het is bij normaal gebruik een overbodige luxe, maar de mogelijkheid is aanwezig om een schakelaar daarvoor beschikbaar te hebben.

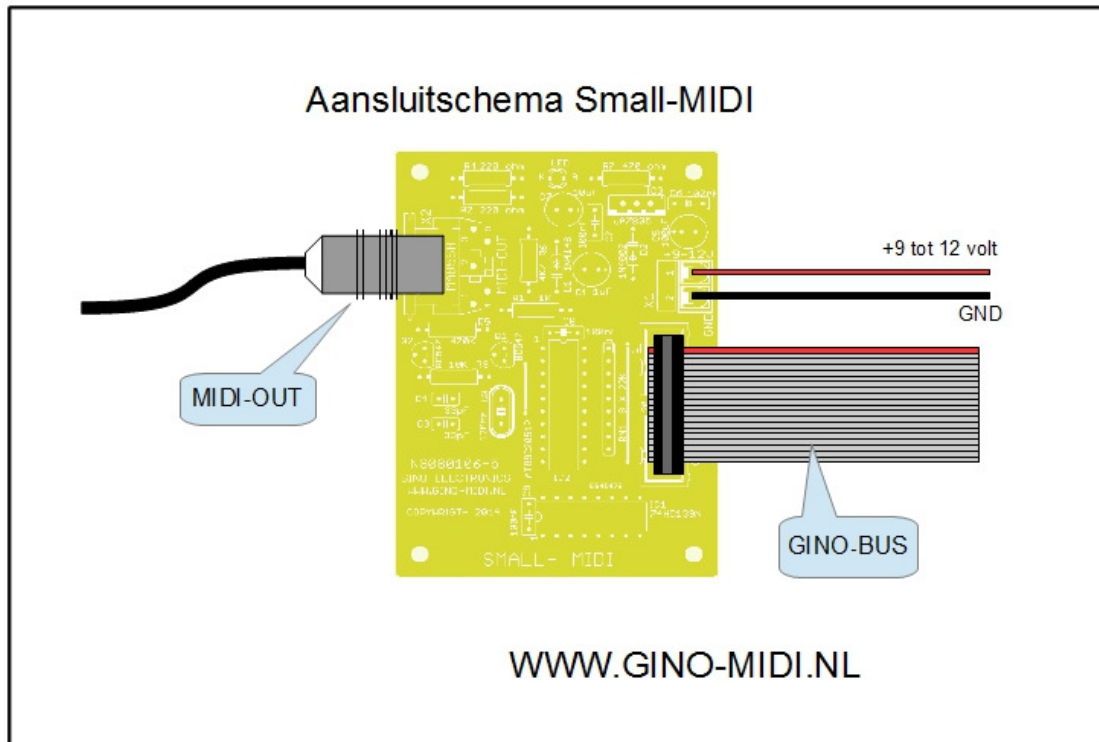
Tenslotte

Wij hebben getracht in deze handleiding zoveel mogelijk zaken te behandelen. Mocht u op- en aanmerkingen hebben, dan horen wij dat graag. Zodoende kunnen ook andere gebruikers daaraan hun voordeel doen.

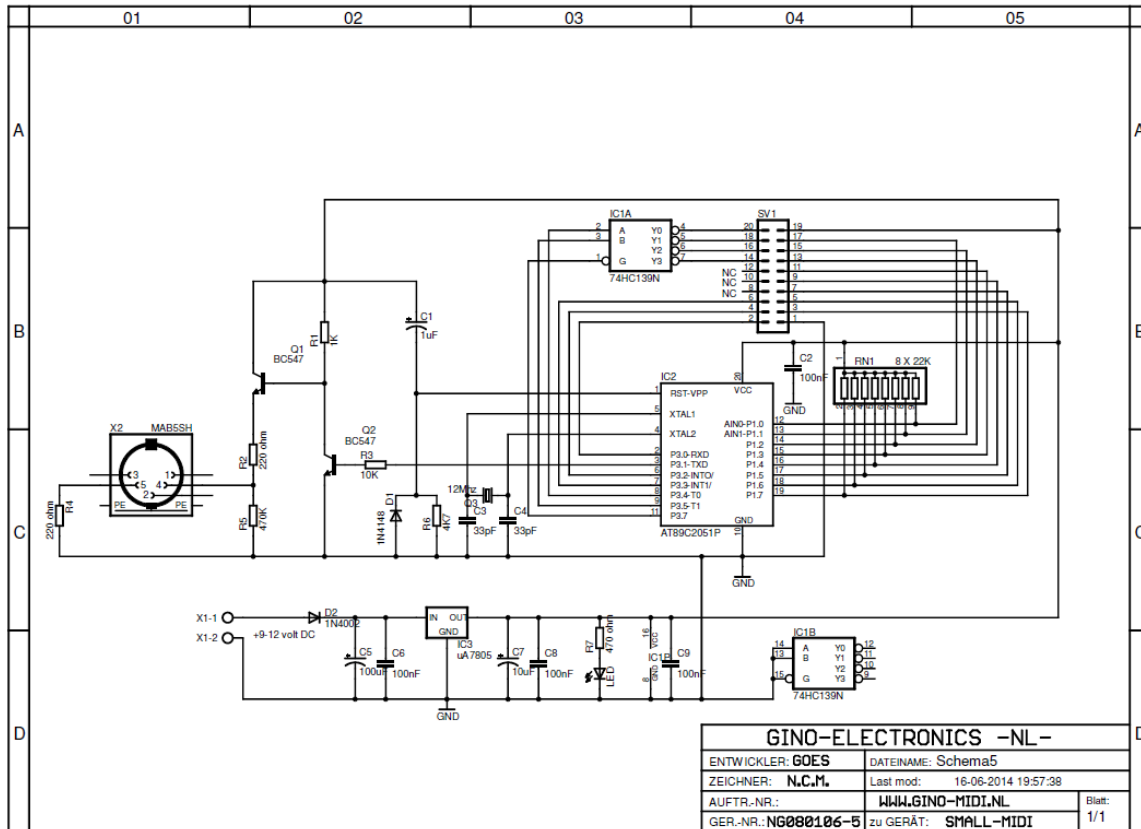
Veel succes met de bouw van de **Small-Midi**.

© 2015 GINO ELECTRONICS, Zeist -NL-

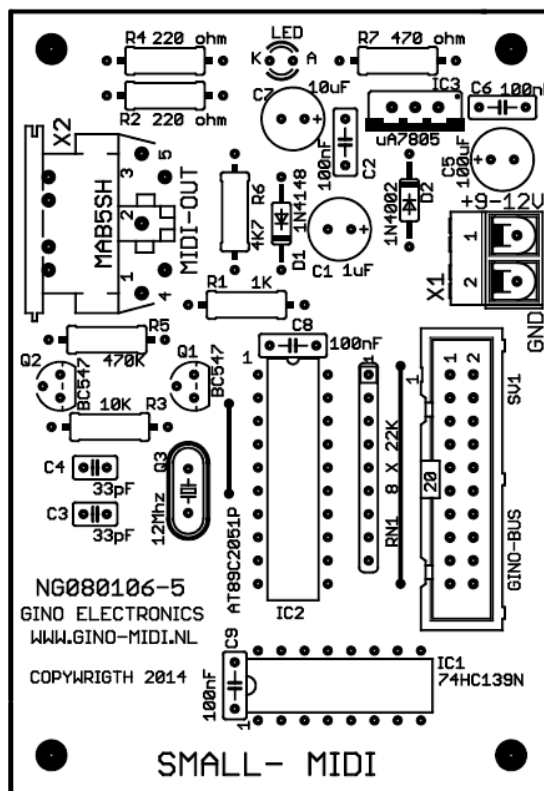
Aansluitschema



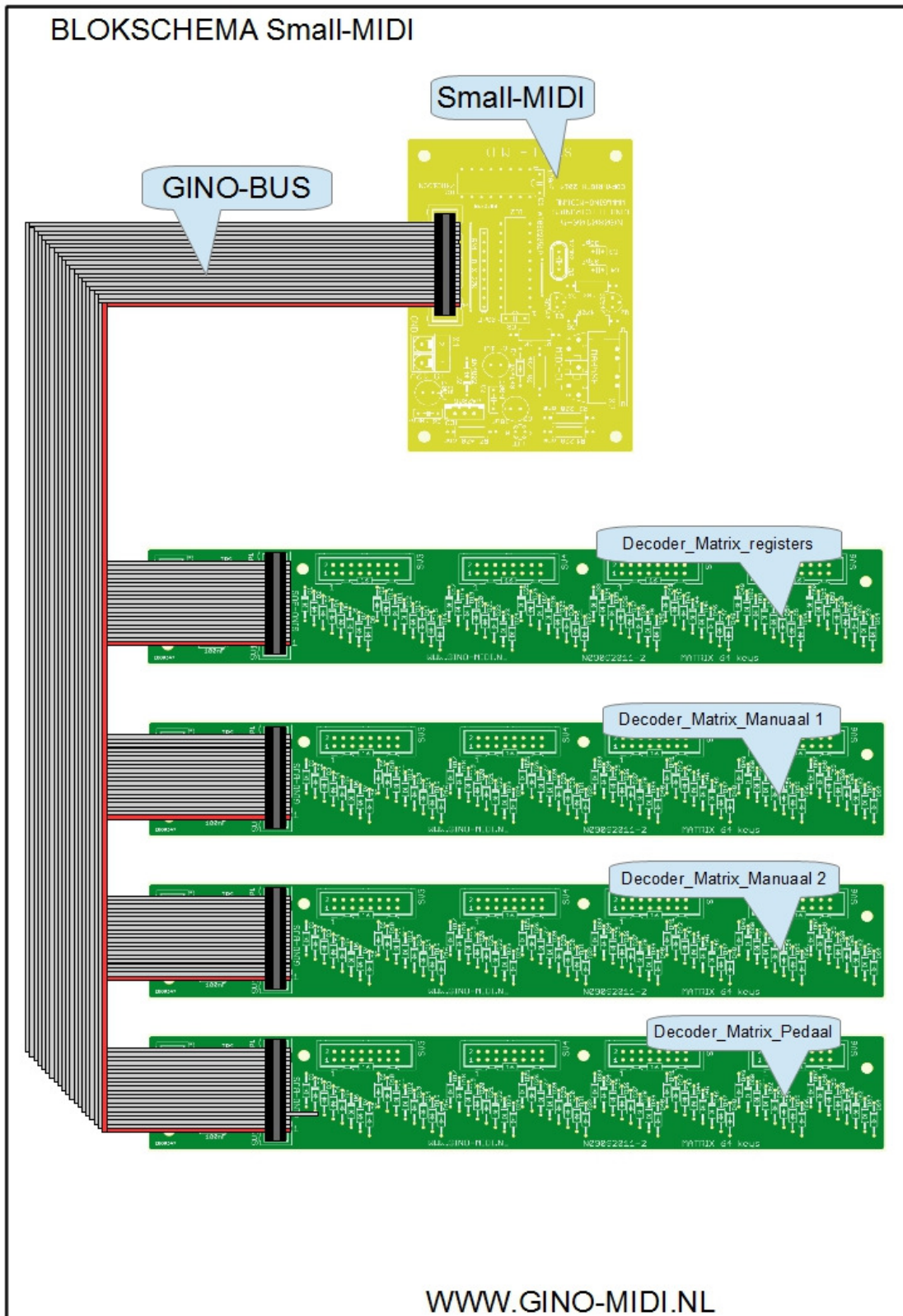
Elektronisch schema



Montageschema



Blokschema



MIDI Messages

Midi Messages Small-MIDI

Midi Channel 1	Jumper positie 1		Registers / stops	Schakelaar / switch #
Program Change	C0	00	Register/Stop 1	1
Program Change	C0	01	Register/Stop 2	2
Program Change	C0	02	Register/Stop 3	3
Program Change	C0	3F	Register/Stop 64	64

Midi Channel 1	Jumper positie 2			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	90	24	7F	C Groot	C2 1
Note Off	80	24	7F	C Groot	C2 1
Note On	90	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note Off	80	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note On	90	60	7F	c4	C7 61
Note Off	80	60	7F	c4	C7 61
All Notes Off	Bx	7B	00	PANIC	64

Midi Channel 2	Jumper positie 3			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	91	24	7F	C Groot	C2 1
Note Off	81	24	7F	C Groot	C2 1
Note On	91	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note Off	81	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note On	91	60	7F	c4	C7 61
Note Off	81	60	7F	c4	C7 61

Midi Channel 3	Jumper positie 4			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	92	24	7F	C Groot	C2 1
Note Off	82	24	7F	C Groot	C2 1
Note On	92	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note Off	82	25	7F	Cis Groot	C#2 2
Note On	92	60	7F	c4	C7 61
Note Off	82	60	7F	c4	C7 61