

Inhoudsopgave

ONDERDELENLIJST HOOFDPRINT.....	2
INLEIDING.....	3
ALGEMEEN.....	3
DE SCHAKELING.....	3
BOUWPAKKET.....	4
MONTAGE VAN DE PRINT.....	4
<i>Even dit.....</i>	4
MONTAGE.....	4
DE CONNECTOREN.....	4
<i>Voeding J1.....</i>	4
<i>IDC connector SV1.....</i>	4
STROOMVERBRUIK.....	5
HET UITTESTEN.....	5
EINDE BOUWPAKKET BESCHRIJVING.....	5
MIDI-KANALEN EN POORTNUMMERS.....	6
PROGRAMMEREN VAN KANAALNUMMERS.....	6
DIODE MATRIX.....	7
GINO-BUS.....	7
ALL-NOTES-OFF.....	7
TENSLOTTE.....	7
AANSLUIT SCHEMA.....	8
ELEKTRONISCH SCHEMA.....	9
MONTAGE SCHEMA.....	9
BLOK SCHEMA.....	10
MIDI MESSAGES.....	11

Alvorens u begint met de montage van deze set, in de vorm van een bouw pakket dan wel kant-en-klaar gebouwd en getest, raden wij u aan deze handleiding eerst in zijn geheel door te lezen.

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 74HCT04 (Hex Inverter)
IC3 ATtiny4313 (Pre-programmed GINO-Core IC)
IC2 78T05 (voltage regulator) 1A
IC4 74HCT139 (dual 4 to 1 address decoder IC)

Weerstanden

R1 220 ohm ¼ watt
R2 220 ohm ¼ watt
R3 10K ¼ watt
R4 470 ohm ¼ watt

Condensatoren

C1 47uF/35v (Electrolytic or tantalum)
C2 100nF (ceramic or disc)
C3 100nF (ceramic or disc)
C4 33pF (ceramic or disc)
C5 33pF (ceramic or disc)
C6 10uF/16v (Electrolytic or tantalum)
C7 100nF (ceramic or disc)
C8 100nF (ceramic or disc)
C9 100nF (ceramic or disc)

Kristal

Q1 X-tal 8 Mhz

Diode's

B1 Brugcel/Bridge
LED1 Standard green led

Diverse onderdelen

1 DIN 5 Pin Right Angle PCB Mount Socket
1 IC socket 14 pin for the 74HCT04
1 IC socket 16 pin for the 74HCT139
1 IC socket 20 pin for the ATtiny4313 processor
1 20 Pin IDC Male Header (for the 20-wire flatcable) for the GINO-BUS
1 Resetknop
1 DC-bus - pen 2,5mm
4 Parker 3 x 20 mm
4 Spacer / Afstandsbus
1 PCB GINO N10052018-1

Inleiding

Algemeen

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 bestaan onder andere uit

- twee 5 oktaafs klavieren en een groot pedaal en een registerpaneel van maximaal 64 registers
- drie 5 oktaafs klavieren en een groot pedaal.
- vier 5 oktaafs klavieren

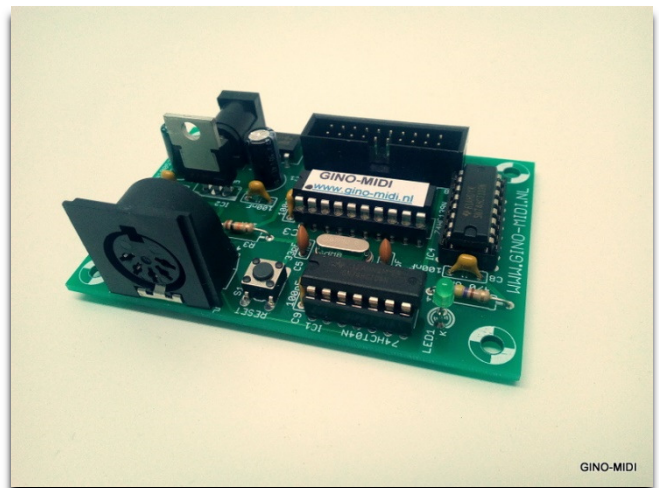
De schakeling

Het hart van de Small-MIDI interface bestaat uit de schakeling rondom de microcontroller ATtiny4313. De microcontroller leest toetsaanslagen in, gaat daarmee aan de slag en vertaalt deze naar MIDI codes. Het schema rond deze microcontroller vindt u verder in deze beschrijving. Dit schema laat de voeding zien, de schakeling rond de microcontroller en de MIDI uitgang.

De klavieren, pedaal en het registerpaneel worden door middel van een flatcable op deze schakeling aangesloten, via de IDC male header SV1. Deze flatcable noemen we de GINO-Bus. De GINO-Bus verbindt alle overige componenten, zoals decoders, met elkaar.

Het kristal Q1 en de twee condensatoren C4 en C5 verzorgen een constant clocksignaal van 8 MHz.

De reset schakeling bestaat uit R3 en de resetknop. Door het indrukken van de resetknop wordt een reset puls gegenereerd waardoor het programma netjes van begin af aan gaat lopen en diverse initialisatie procedures worden uitgevoerd. De resetknop kunnen we ook gebruiken om in de programmeer modus te komen. Daar over later meer in deze handleiding.



Op de TXD uitgang van de microcontroller komt het midi signaal en wordt door IC1A en IC1B aan de 5 polige bus aansluiting aangeboden. IC4 wordt maar voor de helft gebruikt. Dit is een adres decoder die bepaalt welk van de vier poorten (lees klavieren, pedaal en registerpaneel) uitgelezen worden.

De voeding bestaat uit een μ A7805 met enkele condensatoren daarom heen. 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.

Het programma van de ATtiny4313 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 ATtiny4313 en de diode matrix plaatsen. Deze decoder wordt door de ATtiny4313 en IC4A aangestuurd en geeft per cyclus 8 pulsen af. Bij elke puls leest de microcontroller 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.

Bouwpakket

Montage van de print

Deze alinea kunt u overslaan in het geval u de gebouwde versie heeft aangeschaft.

Lees dan verder de alinea **Midi-kanalen en poortnummers.**

Even dit....

Componenten als weerstanden, condensatoren, diode's, transistoren, doorverbindingen etc. hebben lange aansluitdraden. Deze componenten worden op maat gebogen en in de print gestoken. Nu is het verstandig om de aansluitdraden van deze componenten na het insteken in de print om te buigen langs de print, liefst in het verlengde van het printspoor. Deze aansluitdraden worden vervolgens zo kort mogelijk afgeknipt, zodat alleen het soldeereilandje met de afgekorte aansluitdraad overblijft.

Pas dan gaat u solderen.

Deze werkwijze verdient aanbeveling, omdat zo het solderen veel makkelijker gaat, immers de soldeereilandjes zijn zo beter bereikbaar, maar niet in de laatste plaats, het hars dat vrijkomt met het solderen vloeit nu ook over het hele soldeereilandje inclusief de afgeknipte aansluitdraad en is hermetisch afgesloten en heeft eventuele corrosie geen kans.

Montage

Als eerste gaan we de weerstanden en de IC voetjes aanbrengen. Let bij de IC voetjes op de markering van pen 1. Er is ook plaats voor een weerstandsnetwerk, dat is RN1, maar deze wordt niet gebruikt.

De brugcel wordt gemonteerd. Let hierbij op de juiste polariteit.

Vervolgens komen de condensatoren en elektrolytische condensatoren (elco's) aan de beurt. Let bij de elco's op de polariteit.

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. Let op de juiste stand, zie ook de foto's van deze handleiding.

Vervolgens monteren we de connectoren.

Te weten: een entree voor de voedingsadapter J1, de 5 polige connector voor de MIDI-OUT, X1 en de connector voor de GINO-Bus, SV1.

Als laatste monteren we de RESET knop

De connectoren

Voeding J1

Voor de voeding gebruiken we een DC plug van 2,5 mm. U hoeft hier niet te letten op de polariteit: de bruggelijkrichter zorgt voor de juiste polariteit. Let wel op de eerder genoemde hoogte van de voedingsspanning.

IDC connector SV1

Voor de aansluiting van de GINO-Bus maken we gebruik van IDC connectoren. 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 connectoren is dat ze stevig zijn en dat het female deel altijd op de juiste manier in de male header gestoken wordt.

Stroomverbruik.

De schakeling gebruikt een stroom van 15 mA bij een ingangsvoedingsspanning van 9 volt.

Dat wordt voor een groot deel verbruikt door de microcontroller 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.

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.

Sluit de voedingsspanning aan en het groene ledje zal gaan branden. Dit is al een goed teken...de voltage regulator geeft de spanning door.

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

Als de voedingsspanning goed is kunt u IC1, IC3 en IC4 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>

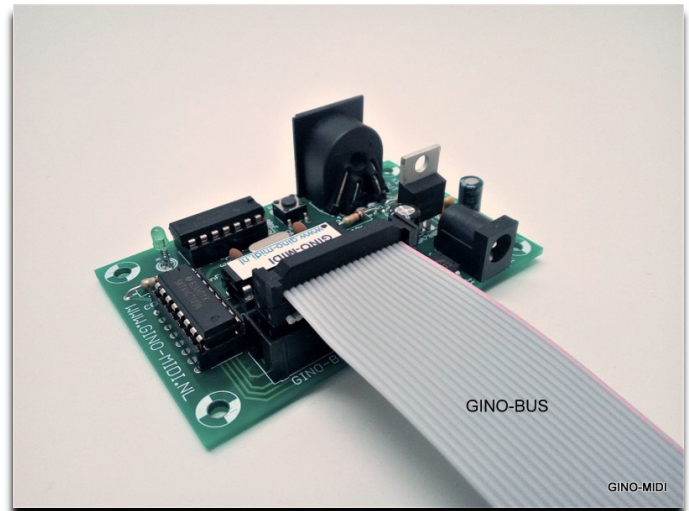
Het is heel handig om dit soort software op de PC te hebben. Op het Internet zijn veel toepassingen te vinden. Gaat u maar eens op zoek.

Einde bouwpakket beschrijving

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 vier MIDI kanalen. Te weten kanaal 1, 2, 3 en 4.
Dat is de fabrieksinstelling.
De Small-MIDI interface kent 4 poortnummers die we met de blauwe jumpers op de decoder printjes kunnen selecteren.
Dat zijn de poorten genummerd 1, 2, 3 en 4



Poort 1 wordt gebruikt voor MIDI kanaal 1, bijvoorbeeld het hoofdklavier
Poort 2 wordt gebruikt voor MIDI kanaal 2, bijvoorbeeld het tweede klavier
Poort 3 wordt gebruikt voor MIDI kanaal 3, bijvoorbeeld het pedaal
Poort 4 wordt gebruikt voor MIDI kanaal 4, bijvoorbeeld de registerschakelaars, of een derde klavier
Dus... poortnummers lopen gelijk met de MIDI kanaal nummers.

Nu kunnen er situaties zich voordoen waarin het gewenst is om per poort een ander kanaalnummer te gebruiken. Dit kan het geval zijn als men al bestaande MIDI apparatuur heeft en een bepaald kanaalnummer al in gebruik is. Daartoe is bij de Small-MIDI een voorziening getroffen om de kanaalnummers te veranderen. Zie verder onder het kopje Programmeren van kanaalnummers.

Programmeren van kanaalnummers

Om de kanaalnummers te kunnen programmeren is het van belang dat een klavier of registerpaneel op de Small-MIDI is aangesloten, en tevens aangesloten is op een computer waarop een programma als MIDI-OX, of Hauptwerk e.d. draait, en waarmee dus tonen ten gehore gebracht kunnen worden. We gaan namelijk toetsen gebruiken om te programmeren, en met behulp van tonen kunnen we controleren of het programmeren gelukt is.

Het betreffende klavier moet door middel van de blauwe jumper op een aangesloten decoder print ingesteld zijn op poort 1. Dus blauwe jumper op positie 1.
Om nu in de programmeermodus te komen, drukt u de 8^{ste} toets in, gerekend vanaf de lage kant van het klavier, dat is dus de G, en vervolgens drukt u kort op de RESET knop.
U hoort nu kort 4 tonen achter elkaar, ten teken dat we in de programmeer modus zijn beland.
Vervolgens drukt u op een van de eerste 4 toetsen van het klavier, te weten C, Cis, D of Dis. Met deze actie bepaalt u welke kanaalnummers toegewezen worden aan de poorten. Steeds in groepjes van 4 kanalen. Onderstaande tabel geeft aan wat nu het resultaat zal zijn.

Toets	MIDI kanaalnummers	Opmerking
C	1, 2, 3, 4	Default, fabrieksinstelling
Cis	5, 6, 7, 8	
D	9, 10, 11, 12	
Dis	13, 14, 15, 16	

Na het indrukken van een van deze toetsen zal de programmeermodus afgesloten worden en hoort u wederom 4 tonen achter elkaar, maar nu in omgekeerde volgorde.

De instelling van deze kanaalnummers blijft bewaard in de microcontroller, ook al is de Small-MIDI uitgeschakeld.

Als u, nadat u in de programmeermodus bent gekomen, geen keuze maakt zal na 15 seconden de programmeermodus afgebroken worden. Dit wordt ook bevestigd door enkele tonen snel achter elkaar.

Om de fabrieksinstelling weer op te roepen kunt u de 7^{de} toets indrukken en vervolgens de RESET knop. Ter controle hoort u 4 korte tonen snel achter elkaar.

Diode matrix

In het voorgestelde schema ziet u dat we uitgaan van een diode matrix om de toetsen en eventueel 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.

GINO-Bus

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

Pen nr IDC connector	Naam	Omschrijving
SV1-20	POORT 1	Signaal klavier/pedaal/registerpaneel
SV1-18	POORT 2	Signaal klavier/pedaal/registerpaneel
SV1-16	POORT 3	Signaal klavier/pedaal/registerpaneel
SV1-14	POORT 4	Signaal klavier/pedaal/registerpaneel
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

Elke keer bij het starten van de Small-MIDI wordt de All-Notes-Off message voor elk kanaal uitgezonden. Dit gebeurt ook als u op het Reset knopje drukt.

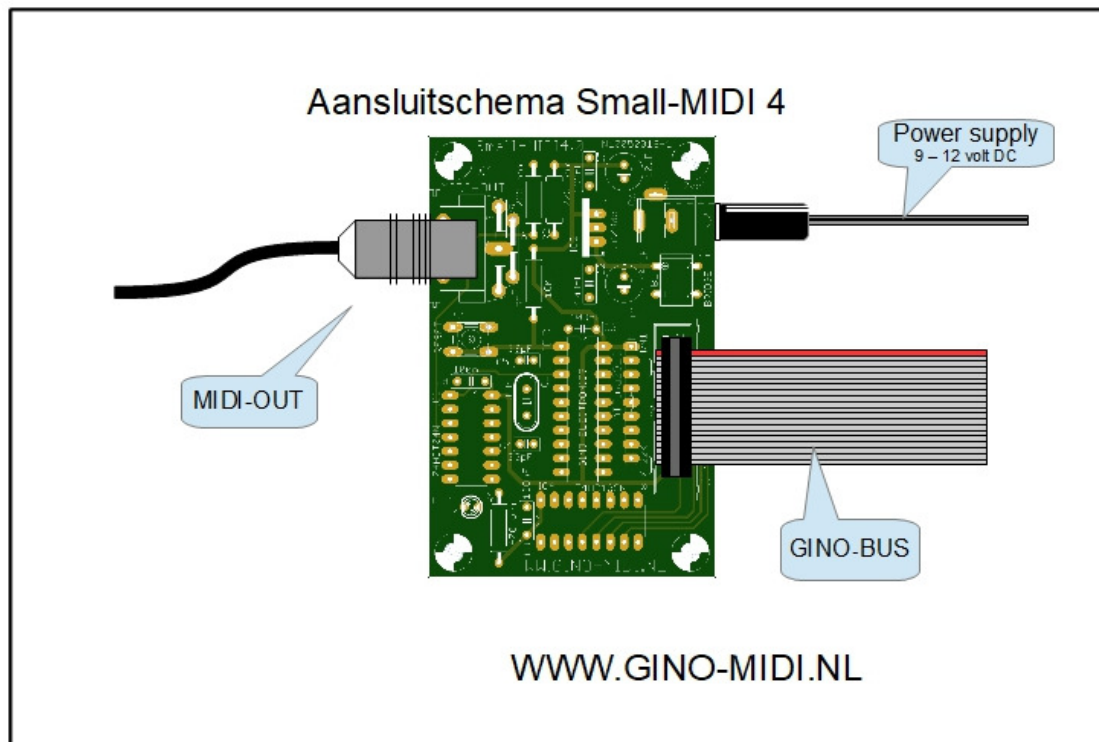
De achterliggende gedachte is, dat het kan voorkomen dat tonen blijven hangen tijdens het spelen. Tijdens het uittesten hebben wij dat wel eens ondervonden, maar dat was in extreme omstandigheden. Vooral slechte contacten kunnen daar de oorzaak van zijn.

Tenslotte

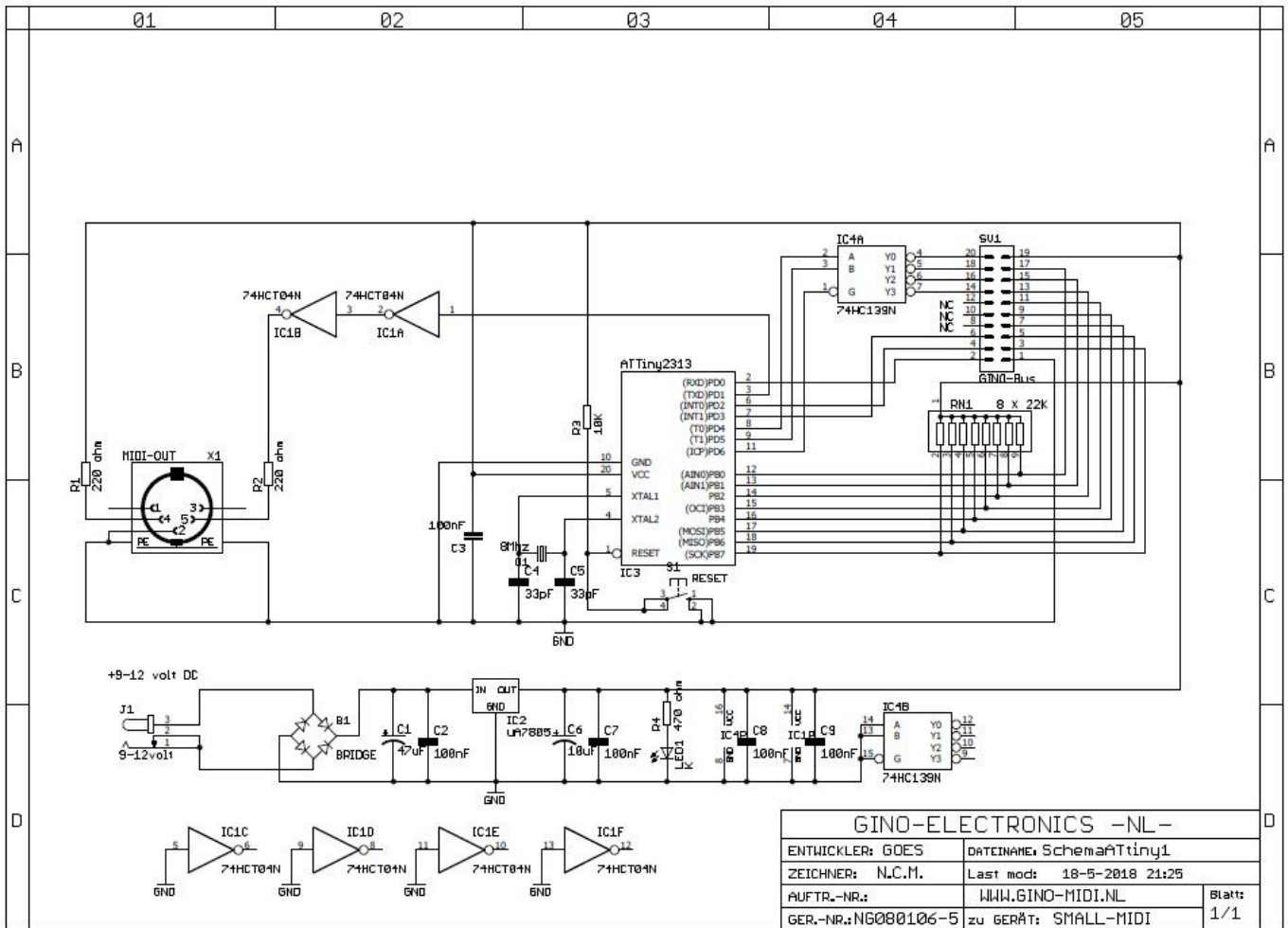
Wij hebben getracht in deze handleiding zoveel mogelijk zaken te behandelen. Mocht u op- en aanmerkingen hebben, dan horen wij dat graag. Zodoende kunnen ook andere gebruikers daaraan hun voordeel doen.

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

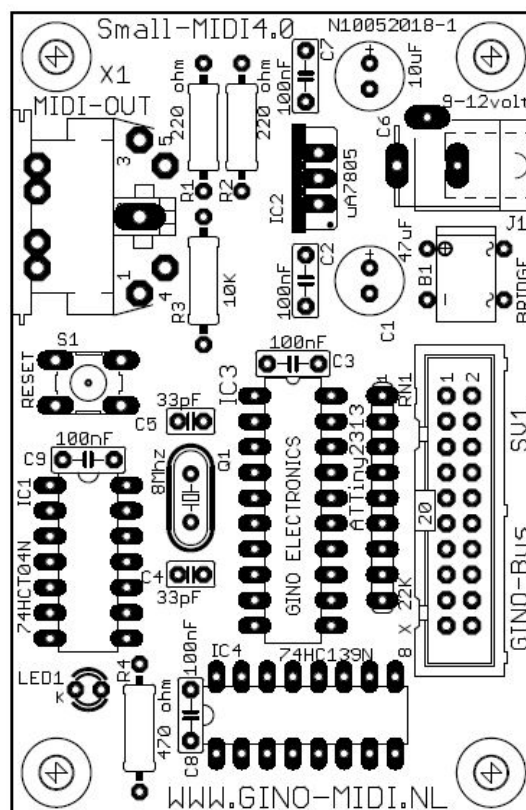
Aansluit schema



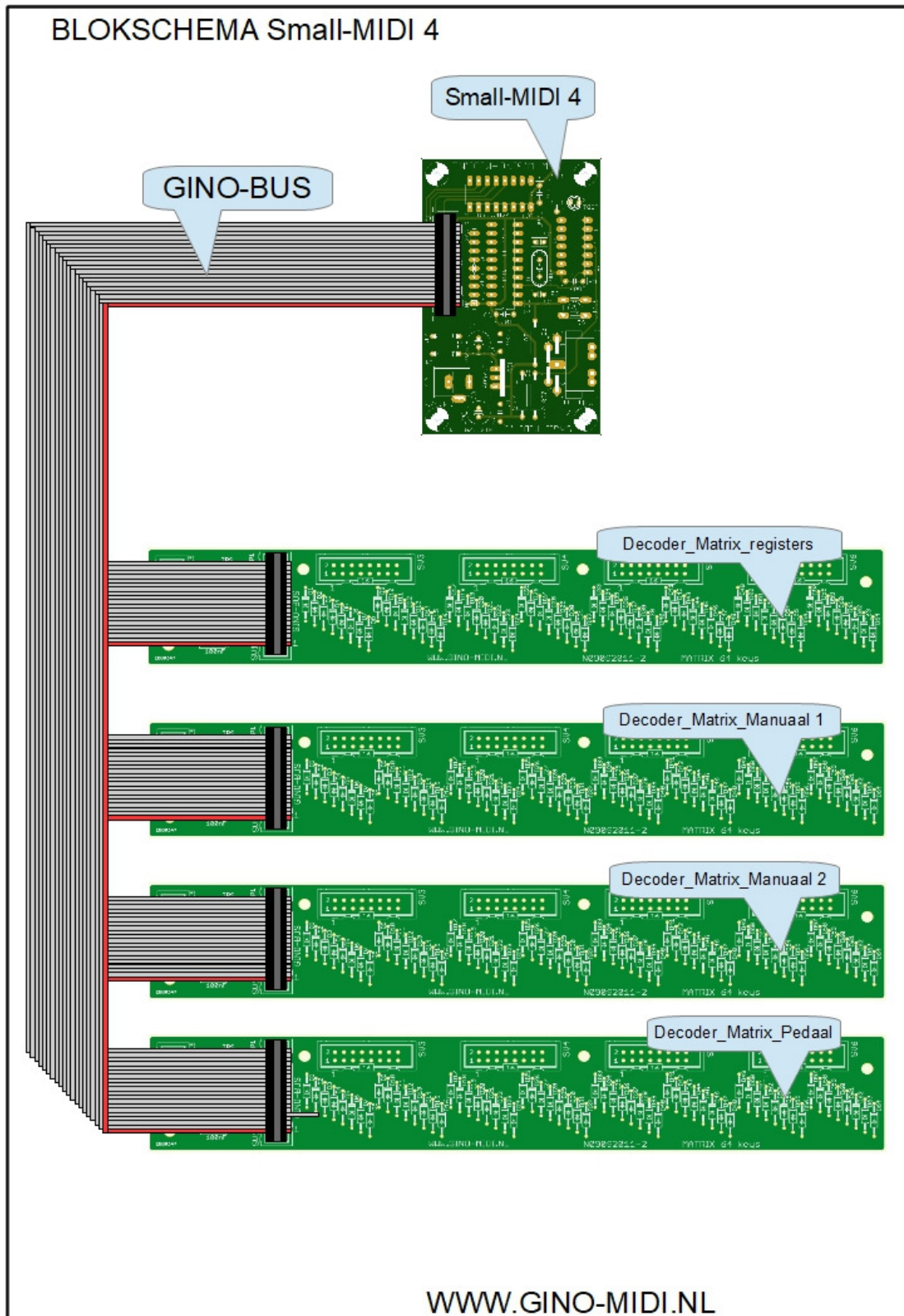
Elektronisch schema



Montage schema



Blok schema



MIDI Messages

Midi Messages Small-MIDI 4 Default instelling					
Midi Channel 1	Jumper positie 1			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	90	24	7F	C Groot	1
Note Off	80	24	7F	C Groot	1
Note On	90	25	7F	Cis Groot	2
Note Off	80	25	7F	Cis Groot	2
Note On	90	60	7F	c4	61
Note Off	80	60	7F	c4	61
Midi Channel 2	Jumper positie 2			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	91	24	7F	C Groot	1
Note Off	81	24	7F	C Groot	1
Note On	91	25	7F	Cis Groot	2
Note Off	81	25	7F	Cis Groot	2
Note On	91	60	7F	c4	61
Note Off	81	60	7F	c4	61
Midi Channel 3	Jumper positie 3			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	92	24	7F	C Groot	1
Note Off	82	24	7F	C Groot	1
Note On	92	25	7F	Cis Groot	2
Note Off	82	25	7F	Cis Groot	2
Note On	92	60	7F	c4	61
Note Off	82	60	7F	c4	61
Midi Channel 4	Jumper positie 4			Manual or Pedal	Schakelaar / switch #
Note On	93	24	7F	C Groot	1
Note Off	83	24	7F	C Groot	1
Note On	93	25	7F	Cis Groot	2
Note Off	83	25	7F	Cis Groot	2
Note On	93	60	7F	c4	61
Note Off	83	60	7F	c4	61
© 2018 GINO-ELECTRONICS, Zeist -NL-					