

P 2000 in fabriekshal (1)

Hobbyist bouwt eigen UNIFACE aan P2000 en bestuurt kraan bij chemisch productieproces

Enkele leden van de afdeling Zwolle maakten een excursie naar een galvaniseerbedrijf waar het productieproces is geautomatiseerd. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een P2000T met Uniface. Onderstaand artikel beschrijft het productieproces, de voor de automatische besturing benodigde elektr(on)ische installatie en het P2000-programma daarvoor, waarbij van een aantal handigheden gebruik is gemaakt.

NIJVERDAL

Op 28 september was het dan zover: De uitnodiging van Frits Kieftenbelt om zijn Open Dag te bezoeken riep ons naar Nijverdal. Door middel van een toeristische routebeschrijving inclusief de exacte situering van een patat-tent werden we vanaf Zwolle naar de Holterberg geleid, waar het plaatsje zijn naam ontleent moet hebben aan wel zeer nijvere mensen in het dal, zichtbaar vanaf de berg.

En dat is niet overdreven, want de Open Dag toonde bij de nieuwe fabriekshal van GEHU-kooien een perfect werkende hand- en automatische besturing van een kraan, die de verschillende onderdelen van vogelkooien verplaatst tussen diverse chemische baden, een droogkast en de beginpositie, totaal 22 stuks, om te kunnen verzinken of verchromen. En dat zou nog niet eens zo bijzonder zijn geweest als we niet geweten hadden, dat hier een P2000, aangevuld met een eigengemaakte Friki-Uniface kast aan het werk was. En dat is wel bijzonder.

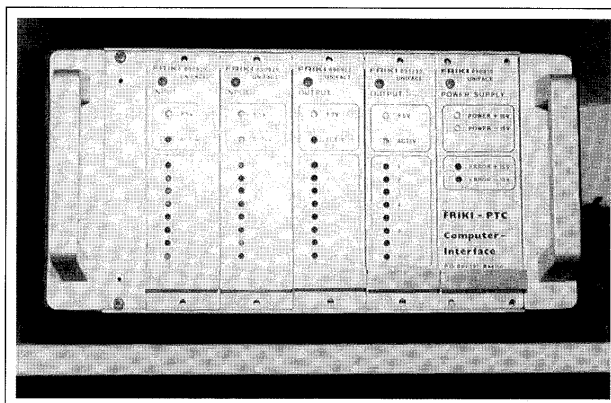
DE VOORGESCHIEDENIS

Frits maakt Friki-Uniface.

Op basis van de Uniface-schema's in PTC Print maakte Frits een eigen serie prints:

- een output kaart met acht uitgangen voor sturing van 12 Volt relais
- eenzelfde kaart met transistor-uitgangen
- een input kaart met acht ingangen
- een voedingskaart met een gestabiliseerde voeding van plus en min 15 Volt die 1,6 Ampère kunnen leveren
- en hij bouwde dit samen in een systeemkast met eigen opdruk.

De ingangs- en uitgangskarten hebben elk een eigen voorziening om de benodigde +5 Volt voor de elektronica te betrekken uit de +15 Volt. Verder heeft elke kaart LEDs om daarmee het in werking zijn van een in- of uitgang aan te geven en d.m.v. Error LEDs wordt de afwezigheid van



de juiste waarde van de voedingspanningen gesig-naleerd. Deze kaarten dateren nu van twee jaar terug en zijn inmiddels ongewijzigd in enkele projecten toegepast.

De Friki-interface van Frits Kieftenbelt.

GEEN BANDKABEL

Voor de verbinding tussen de kaarten onderling wordt geen bandkabel gebruikt, maar een eveneens zelf ontworpen doorverbindingskaart met de 34 polige connectoren; de lengte van de kaart kan worden gekozen naarmate een project dat nodig maakt. De originele Uniface schema's zijn dus enigszins aangevuld, maar niet gewijzigd. Zo is ook de mogelijkheid gehandhaafd, om de output-karten van een andere, b.v. externe spanning te voorzien en dan andere belastingen te kunnen schakelen. Zo blijft het systeem universeel.

BESTUREN

Als ideaal stelde Frits zich voor om alles in huis te gaan besturen: de diverse telefoontoestellen, de centrale verwarming, de geluidsinstallatie, de verlichting, de alarminstallatie, video opnames van Westerns, misschien ook de computer?

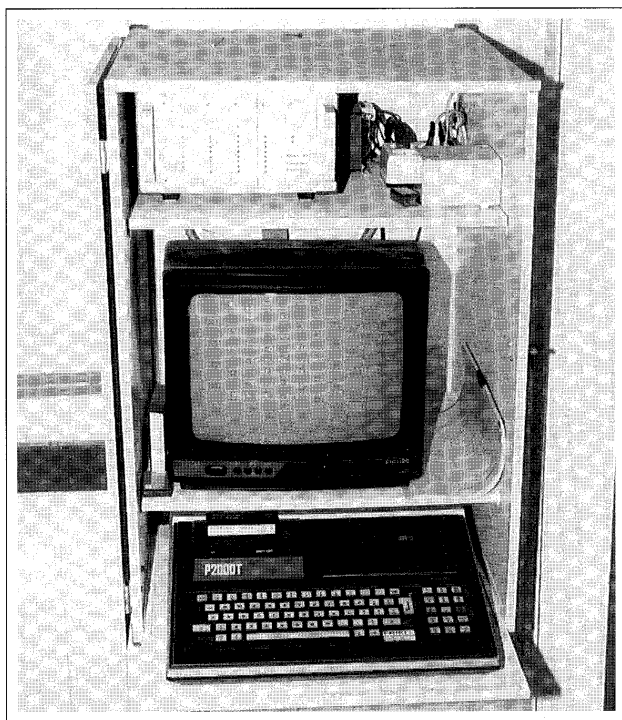
Het eerst kwam de compact-disc speler aan de beurt; we hebben hem op de PTC Open Dag reeds kunnen bewonderen. Op het scherm kon je kiezen, welk nummer of in welke volgorde je de nummers van de Supertramp-CD kon beluisteren. Maar achteraf vond Frits dat toch niet zo zinvol, het werkte wel, maar och!

Toen zijn zwager en diens vader (Gerard Huis in't Veld Sr en Jr) hun metalliseerbedrijf gingen opstarten in een nieuw bedrijfspand, was er reden om de tanden te zetten in de automatisering van dat productieproces. Maar stukgebeten heeft Frits ze niet! Over zijn P2000 Friki gaat dit verhaal.

WAT MOET ER WORDEN BESTUURD?

Om te kunnen verzinken of verchromen wordt een aantal metalen delen, in dit geval fronten van vogelkooien, in een chemisch bad gedompeld. De baden (er staan er 20 naast elkaar) hebben een afmeting van ongeveer 40 x 250 cm met een diepte van een kleine meter. Voordat het verzinken begint, worden de produkten eerst in bepaalde baden ontvet, geëst, geneutraliseerd, gepassi-

Besturing



veerd en tussendoor ook nog gespoeld. Het produkt is opgehangen aan een koperen buis van ca 40 mm rond, die door de te besturen kraan boven het bad wordt geplaatst. Het eigenlijke verzinkbad heeft een geïsoleerd opgestelde houder waar de buis opgelegd wordt. Door deze houder wordt een stevig stroompje geleid via de buis, het produkt en door het bad naar aansluitplaten die weer zijn verbonden met de voedingsbron, een transformator van ruwweg driekwart kuub. De stroom door het bad kan, afhankelijk van de behoefte, worden geregeld tot 6000 Ampère(!) bij 6 Volt.

TRANSPORT

De buis met het produkt wordt door de kraan vanaf het beginpunt, waar nieuwe produkten worden opgehangen, naar een bad gebracht. Daar aangekomen laat de kraan de buis met produkten zakken totdat een eindschakelaar wordt aangeraakt. Even eerder bereikte de buis al de rand van het bad en het produkt hing daarmee in de vloeistof. Om de kraan nu zonder produkt te laten wegglijden, moet hij eerst een stukje opzij rijden richting begin, om de takel met haken los te laten raken van de buis, en dan kan hij omhoog. Dit heet uithaken, in tegenstelling tot inhaken.

Als er niets in de kraan hangt (dus na uithaken), hoeft de kraan maar een klein stukje omhoog, in tegenstelling tot wanneer er een produkt mee omhoog genomen wordt. Daar wordt dan ook rekening mee gehouden.

Als er een compleet programma moet worden afgewerkt, zal de kraan ergens anders heen gaan en daar een produkt ophalen. Hij doet dat onder de strenge conditie van de tijd, want een lading ophalen mag pas nadat die een bepaalde tijd in dat bad gezeten heeft.

Inhaken betekent:

- zich verplaatsen naar een bad met een bepaald nummer
- daar zich een klein stukje verplaatsen richting beginpunt
- dan zakken om net naast de betreffende buis uit te komen
- weer naar de exacte badpositie lopen zodat de haken onder de buis komen
- omhoog gaan (hijzen) met buis en produkt tot op de bovenste eindschakelaar.

Nu kan naar de gewenste nieuwe badpositie worden gereden en daar wordt het produkt weer geplaatst.

LUCHTVENTIELEN

Ondertussen is het mogelijk dat sommige baden, waarin zich een produkt bevindt, in beweging worden gehouden door het openen van luchtventielen. Hiermee wordt onderin het bad lucht ingeblazen en dat voorkomt ongewenste concentratie van verbruikte chemicaliën in de onmiddellijke nabijheid van het produkt. Voor de toekomst was zelfs voorzien in de sturing van schudwerken, met dezelfde bedoeling, en die zijn inmiddels geplaatst.

DROOGKAST

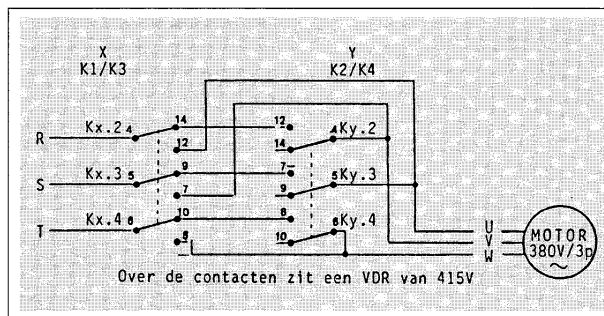
Als laatste handeling verblijft het produkt in een droogkast, direct naast het eerste bad geplaatst, die natuurlijk ook door de computer wordt geopend en gesloten en daarna wordt het produkt weer afgeleverd bij de beginpositie. Al deze handelingen, de kraanbewegingen, het openen van de ventielen en het bedienen van de schudwerken worden door de P2000 met Friki Uniface bediend.

REALISATIE: HET RIJDEN VAN DE KRAAN

De kraan is een samenstel van ijzeren balken met vier wielen die over twee evenwijdig opgestelde balken, de rail, rijden, ongeveer drie meter boven de baden. De 18-aderige voedingskabel is zodanig aan rolletjes bevestigd, dat de kraan over de gehele lengte waar hij rijdt deze kabels meeneemt of als een harmonika in elkaar schuift zonder dat ze knikken. Er zijn twee motoren, elk gevoed met 3 x 380V en een aantal stuurdraden voor de relais en de eindschakelaars. Om de kraan te laten rijden krijgt de rijmotor via een relais zijn voedingspanning; om de andere rijrichting in te schakelen, wordt d.m.v. een ander relais dezelfde voeding ingeschakeld, maar dan zijn van de drie fasen er twee verwisseld. Dat betekent voor de P2000 twee outputsignalen voor het rijden van de kraan: voor elke rijrichting een. Hetzelfde is nodig voor het hijsen en zakken van de takel die aan de kraan is gemonteerd: een driefasenmotor krijgt de spanning toegevoerd rechtstreeks of met twee fasen verwisseld en zal daardoor hijsen of zakken. Zo zijn er weer twee relais te sturen vanuit de P2000.

Deze vier relais (K1...K4) met 12 Volt spoelen worden gevoed vanuit de tweede outputkaart. Ze hebben elk drie contacten om de drie fasen door te schakelen en verzorgen alle bewegingen van de kraan. Tevens wordt door deze outputkaart een vijfde relais (K5) gestuurd, dat een functie heeft bij AUTO/HAND bediening. De vier contacten hiervan hebben nl. tot taak, om de signalen van

de P2000 voor de relais K1...K4 te onderbreken en door handbediende signalen te vervangen.



VERGRENDING

Natuurlijk is voorzien in 'vergrendeling'. Dat betekent zoveel als ervoor zorgen, dat er nooit tegelijk de relais voor hijsen en zakken of rijden naar links en rechts bekrachtigd kunnen zijn. Hiervoor is een vierde contact op de relais K1...K4 in gebruik. En zo ontstaat ook de mogelijkheid om ervoor te zorgen, dat of door de computer gestuurd, of met handbediening, de kraan nooit tegen de muur kan rijden en blijven doorduwen: een eindschakelaar die vlak voor het einde van de rails gemonteerd is, schakelt op het cruciale moment de relais van de rijbewegingen uit. En evenzo is er een eindschakelaar voor het tijdig stoppen van hijsen en zakken.

POSITIONERING

Hoe positioneert de kraan nu precies boven het gewenste bad? Om te kunnen bepalen waar de kraan zich bevindt, heeft Frits gebruik gemaakt van de mogelijkheden van binair tellen. Met 22 posities zouden 22 eindschakelaars met evenzoveel kabels en uniface-ingangen nodig geweest zijn, maar dat was natuurlijk te gek. Daarom zijn aan de rail wel 22 eindschakelaars boven elke positie geplaatst, maar deze zijn op een heel speciale manier met elkaar verbonden, nl. via diodeprintjes en een zesaderige kabel. Elke eindschakelaar schakelt bij indrukken (en dat gebeurt slechts bij één tegelijk) +15V naar een diodematrix van vijf diodes, waarvan de uitgaande kant via de doorgekoppelde vijf draden (volgens 1-2-4-8-16 code) bij inputkaart 1 terecht komen. Eindschakelaar 1 heeft slechts één diode, gekoppeld aan codedraad 1, eindschakelaar 2 heeft er ook één, maar die zit aan codedraad 2, en eindschakelaar 3 heeft twee diodes aan codedraden 1 en 2 gekoppeld, en zo verder volgens de normale binaire code. Nu

Aansluitschema van zowel motor op/nee (K1/K2), als motor links/rechts (K3/K4).

wordt met 22 verschillende diode printjes en zes draden waarvan vijf voor de codering, bepaald waar de kraan zich bevindt. En als de kraan zich ooit tussen de eindschakelaars bevindt en het programma het ook niet meer weet (b.v. direct na het inschakelen of bij een fout), dan gaat de kraan gewoon, door het P2000-programma bestuurd, een stukje rijden tot hij een eindschakelaar tegen komt en dan is hij weer helemaal geïnfomeerd.

UITLEZEN KRAANPOSITIE

Er is nog een slimigheidje bedacht: om het uitlezen van de kraanpositie te versnellen, worden de vijf codedraden samengevoegd tot een signaal op de achtste ingang van deze inputkaart. Is daar een signaal aanwezig, dan pas wordt nader uitgezocht, welke positie de kraan inneemt. Door zo te werken, levert dit in het BASIC-programma een zekere tijdbesparing op. Voor deze vijf codesignalen en hun samenvoeging op het laatste bit, wordt inputkaart 1 gebruikt.

De tweede inputkaart is aangesloten op de eindschakelaars stop hijsen en stop zakken, nl. de beide uiterste posities van de takel, en de handschakelaar Auto/Hand. Deze laatste wordt nog wel eens gebruikt bij het opstarten van het productieproces, om een aantal baden uit 'de wacht' te halen, b.v. in geval van verandering van de productieplanning. Je kunt vrijwel niet voorspellen, hoeveel producten van de vorige dag in bewerking zijn en hoever al klaar. In zo'n geval is handbediening gemakkelijker dan een automatisch programma. Verder zijn de inputs 3 en 4 van deze inputkaart gebruikt om te controleren of het dek-

sel van de droogkast open of dicht is. Met nog een ingang, nr.5, wordt de aanwezigheid van luchtdruk geconstateerd.

EXTRA BEWERKINGEN

Extra bewerkingen die door Uniface worden bestuurd zijn al even genoemd: Outputkaart 1 heeft tot taak om d.m.v. acht relais de (220 Volt) luchtkleppen te sturen van de deksel van de droogkast (open en dicht), vier verschillende kleppen voor het inblazen van lucht in vier baden, het spoelen/sproeien van een bad en als achtste het in beweging brengen van het nikkelbad. Goedgeteld zijn er dus twee input- en twee outputkaarten in gebruik, die nog niet eens vol bezet zijn. Er zijn mogelijkheden tot uitbreiding van het aantal baden, strikt genomen zouden dat er 127 kunnen zijn, en het rijden en takelen zou uitgebreid kunnen worden met een commando voor hoge en lage bewegingssnelheid. (Inmiddels worden al voorbereidingen getroffen om dit te realiseren. Omdat men echter de voorkeur geeft aan variabele snelheid bij optrekken en afremmen, is er nu daarvoor een DAC-kaart in de maak.) Ook meer ventielen voor lucht inblazen kunnen worden aangebracht, en het is nauwelijks een probleem als de gebruikte outputkaarten vol zijn om er nog een te plaatsen. Dan kunnen weer acht uitgangen worden bestuurd. Flexibiliteit naar grotere fabriekshallen dus te over!

Schematisch overzicht schakelaars voor positionering kraan boven baden.

Cor Quené en Henk Scholtus

Het tweede deel van deze bijdrage verschijnt in de volgende PRINT. Redactie PTC PRINT.

