

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

**Afdeling:** Technisch Onderzoek

**Rapport:** Intern TO-89-08  
CTD Automatisering  
Interfacing met LabView  
Toekomstperspectief

**Auteur:** Ing. A.M. Buys

**Project:** 70.020  
**Begeleiding:** Drs. F. Storbeck, Drs. A.T.G.W. Eltink,  
Drs. A.A.H.M. Corten  
**Datum van verschijnen:** November 1989

**Inhoud:**

1.	Inleiding. ....	2
2.	Guidline CTD .....	2
3.	De Macintosh.....	2
4.	LabView Programma.....	2
5.	CTD-uitlees-programma.....	4
	Programma voorwaarden: .....	4
	Programmaopbouw. ....	4
7.	Gebruiksaanwijzing CTD-Datalog programma. ....	6
8.	Evaluatie en toekomst-perspectief .....	8
9.	Programma uitdraai.....	10

## 1. Inleiding.

De hoofdafdeling biologie van het RIVO is uitermate geïnteresseerd in hydrografische gegevens van de Noordzee, in verband met de samenhang tussen visverspreiding en hydrografische factoren. Deze gegevens omvatten; het zoutgehalte (Saliniteit) en de temperatuur over het hele oppervlakte-bodem bereik. Daartoe is enige jaren geleden een CTD-apparaat aangeschaft om deze gegevens te verkrijgen. Tot nu toe werden de hydrografische gegevens met de hand genoteerd. Omdat de onderzoeker ook de CTD moest laten afzinken, kon hij alleen de metingen aan oppervlakte en bodem registreren en niet de tussenliggende waarden. Het handmatig verzamelen van meetgegevens kan in deze automatiseringstijd worden vermeden. Ook gezien de mogelijkheden van het nieuwe onderzoeksvaartuig op het gebied van automatisering is er besloten om de CTD-uitlezing te automatiseren. Een eerste stap is gedaan door de uitlezing van het CTD-apparaat via een computer te laten lopen. Na enige zee-reizen met deze geautomatiseerde uitlezing moet de balans opgemaakt worden om tot verdere stappen te komen.

## 2. Guildline CTD

Het RIVO heeft destijds besloten de CTD, model 8770 van de firma Guildline aan te schaffen.

De specificaties zijn:

Depth / pressure (D)	0	-	1000	bar	1%
Temperature (T)	-3	-	38.99	°C	+/- 0.02 °C
Conductivity (C)	0.0010	-	1.6000	ohm.	+/- 0.0004
Salinity (S)	0.10	-	40	ppt	+/- 0.04 ppt

Dit apparaat bestaat uit twee delen: De CTD-probe is een onderwatergedeelte waarop transducers voor Conductivity, Pressure en Temperature bevestigd zijn. Binnenin de behuizing is voor de sensoren de desbetreffende elektronika aangebracht. Verder bezit het een multiplexer en een seriële driver voor overdracht van de signalen naar de uitleeseenheid. De uitleeseenheid voor de meetwaarden wordt via een twee-aderige kabel verbonden aan de CTD-probe. Het is een processor gestuurde eenheid en het berekend uit de Conductivity de Salinity.

Met een lier kan de probe vanaf het schip te water gelaten worden en zo afzinken tot de bodem, ondertussen de meetwaarden registrerend.

De uitleeseenheid bezit de mogelijkheid tot IEEE-488-communicatie met een externe computer. Via een eenvoudige command-structuur kan de CTD geprogrammeerd worden en kunnen de gegevens worden opgevraagd.

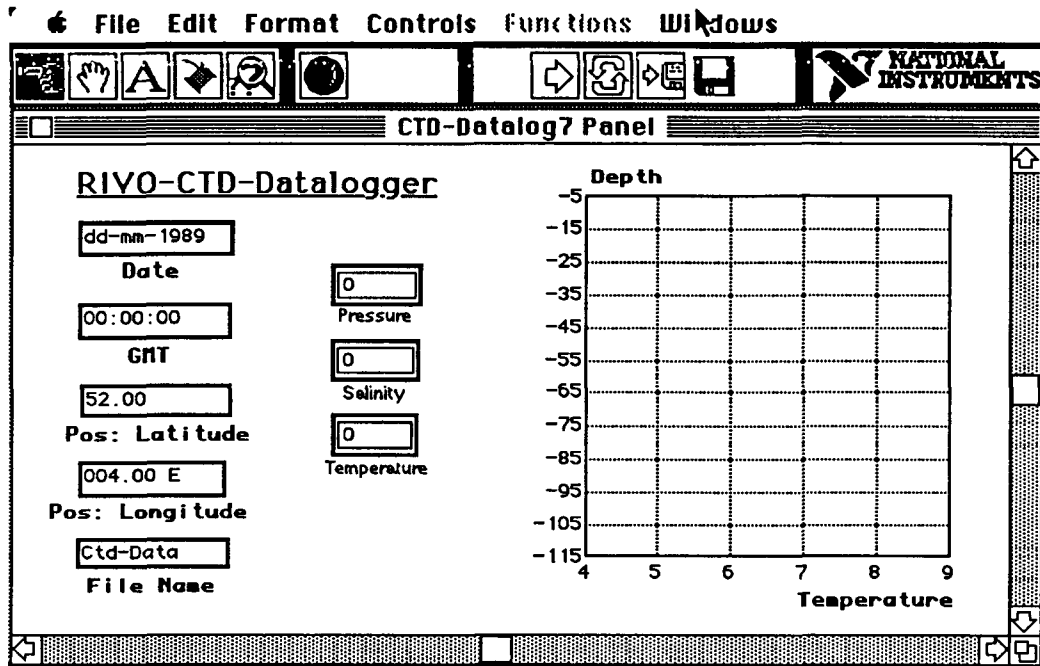
## 3. De Macintosh

Gezien het praktische gebruik van de Macintosh computerlijn is destijds gekozen voor deze lijn binnen het RIVO. Om met dezelfde programmatuur te kunnen werken is de communicatie met de CTD tot stand gekomen met deze computer. I.v.m. een meervoudig gebruik zowel op het RIVO als aan boord van de schepen is gekozen voor de tamelijk draagbare MAC-SE. Voor IEEE-488-communicatie moest de MAC worden uitgebreid met een IEEE-488-kaart. Gezien het feit, dat Technische Onderzoek een dergelijke MAC met uitbreiding heeft voor het netten-meetprogramma, is dit geen slechte keus; er kan teruggevallen worden op een tweede gelijkwerkende MAC. Bovendien is de licentie van de programmatuur Mac-type afhankelijk en behoeft zo maar een keer gekocht te worden.

## 4. LabView Programma

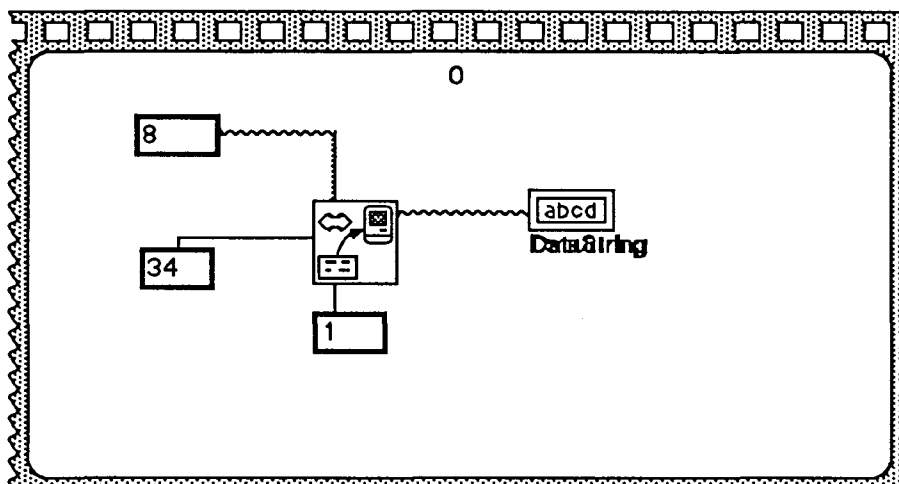
Zowel de communicatie met de CTD als ook de presentatie van de meetgegevens kunnen met één softwarepakket worden behandeld.

De leertijd van LabView van National Instruments wordt bekort door het grafische Interface. Labview heeft het grote voordeel dat snel iets 'in elkaar gezet kan worden', waarna direkt resultaat gekregen kan worden op het scherm. Het programma is geschreven om een meetinstrument te simuleren met een computer ( In dit geval dus een hydrografisch meetinstrument). De presentatie van LabView op het scherm moet dan ook gezien worden als een registratie van een display in combinatie met een schrijver. De beeldscherm presentatie van het CTD-uitleesprogramma staat in figuur 1.



Figuur 1.

Achter ieder meetinstrument scherm zit een blokdiagram, waar de verwerking van signalen wordt geregeld. Het pakket LabView is in de programmeertaal C geschreven en is een op interpreterbasis georiënteerd programma. Ieder programma-statement wordt voorgesteld door een symbool de symbolen worden door een lijn (wire) verbonden. De standaard programmeerfuncties zoals Case, While en For zijn eveneens grafisch uitgebeeld in de vorm van bladzijden. Hulpinstrumenten kunnen weer gebruikt worden in andere meetinstrumenten. Voorbeeld zie figuur 2.



Figuur 2.

LabView ondersteunt ook een HFS (hieragisch file system), zodat verzamelde data opgeslagen kan worden op HardDisk. Een verdere verwerking van de meetdata kan dan geschieden door een spreadsheet programma (EXCEL).

LabView gebruikt echter veel geheugen ruimte is niet te snel en heeft een software key in de vorm van een aan te sluiten kastje. De beeldschermrepresentatie-mogelijkheden zijn ook beperkt. Hierin komt terzijner tijd verbetering met een nieuwe versie van LabView.

## 5. CTD-uitlees-programma

### Programma voorwaarden:

1. In overleg met de biologen en wensen van de ICES-werkgroep is besloten dat er om de twee meter hydrografische gegevens moeten worden opgeslagen op disk.
2. De uiteindelijke presentatie op het scherm, na de afzinkactie, moet een goede indruk geven of het geheel succesvol was en eveneens moet de thermokline zichtbaar zijn.
3. Het een en ander moet geautomatiseerd zijn. De bediening van de lier wordt gedaan aan dek en de apparatuur staat ergens anders. Het programma moet dus zelfstartend en stoppend zijn. Bij terugkomst bij de apparatuur staat het resultaat dus op het scherm.
4. De verwerking van de opgeslagen meetwaarden moet door biologen en hun assistenten eenvoudig door bijvoorbeeld EXCEL kunnen worden gedaan.
5. De bediening van het programma moet assistent vriendelijk zijn.

### Programmaopbouw.

#### De Initialisatie:

De IEEE-488 kaart in de Macintosh moet geïnitieerd worden. De Time-out wordt op 3 seconden gezet.

De CTD krijgt de opdracht achtereenvolgens Pressure, Conductivity, Salinity en Temperature over te sturen naar de Macintosh.

De Mac opent een nieuwe folder en file, mits nog niet aanwezig. De namen komen van het Frontpanel. De File krijgt een kop met de datum, tijd, positie en de namen van de meetwaarden.

#### De meetcyclus:

Voor het opvragen van de meetwaarden is een hulpinstrument (CTD-Read) gemaakt eveneens controleert het hulpinstrument een goede gegevens overdracht. Hij zal de gebruiken informeren bij problemen en de mogelijkheid geven om het programma te resetten.

Om de overgezonden String te converteren naar een getallen-array wordt een hulpinstrument (CTD-Str/Nr-conv) gebruikt. De getallen worden voor beeldschermrepresentatie geschikt gemaakt.

Voor het wegschrijven van de data (getallen-array) is ook een hulpinstrument (CTD-SaveData2) gemaakt. Deze opent en sluit de File voor de meetdata. Bij iedere meetdiepte

worden de meetwaarden op disk weggeschreven. Dit is gedaan om in het geval van het vastlopen van het programma toch meetwaarden ter beschikking te hebben.

De meetcyclus werkt als volgt. Kontinu worden meetwaarden opgevraagd van de CTD. Hiervan is de druk voor het programma de bepalende faktor. Indien de diepte (druk) twee meter bedraagt start de eigenlijke cyclus. De tweemeter-meetwaarden zijn de eerste weg te schrijven meetwaarden. Een Case-instructie zorgt hiervoor. Iedere volgende tweemeter wordt weer weggeschreven. Om het programma automatisch te laten stoppen is een circuit ingebouwd dat controleert wanneer de probe weer bovenwater (druk < 2) komt. Echter de probe moet minimaal op 10 meter diepte geweest zijn. Dit in verband met deiningsproblemen en dus het te vroegtijdig boven water komen van de probe. De opgegeven grenswaarden zijn eenvoudig te veranderen. De beeldschermpresentatie van de individuele meetwaarden zijn kontinu zichtbaar op het scherm. De gafiek moet eerst opgebouwd worden met nieuwe arrays. Aan het einde van het programma wordt de grafiek getekend.

## 7. Gebruiksaanwijzing CTD-Datalog programma.

### Wat doet het:

Na een start, slaat het programma bij het neerlaten van de CTD-probe iedere 2 meter een rij meetwaarden op.zijnde;

Depth; Conductivity; Salinity en Temperature in een spreadsheet text formaat.

Alleen in de neergaande beweging worden de meetwaarden geregistreerd.

Het programma stopt automatisch, bij het ophalen van de probe, wanneer de probe weer boven water komt.

Het tekent vervolgens nog een depth / temperature grafiek.

### Installatie:

CTD-apparaat.

Macintosh met IEEE-connector op de achterkant.

IEEE-kabel.

LabView Key, klein wit kastje te steken in een keyboard connector.

software op de MAC: 'CTD-Datalog' programma.

'CTD LabView' folder, met hulp programma's.

### Gebruiksaanwijzing:

Installeer de CTD.

Installeer de Macintosh met LabView Key.

Verbind de Macintosh met de CTD, doormiddel van de IEEE-kabel.

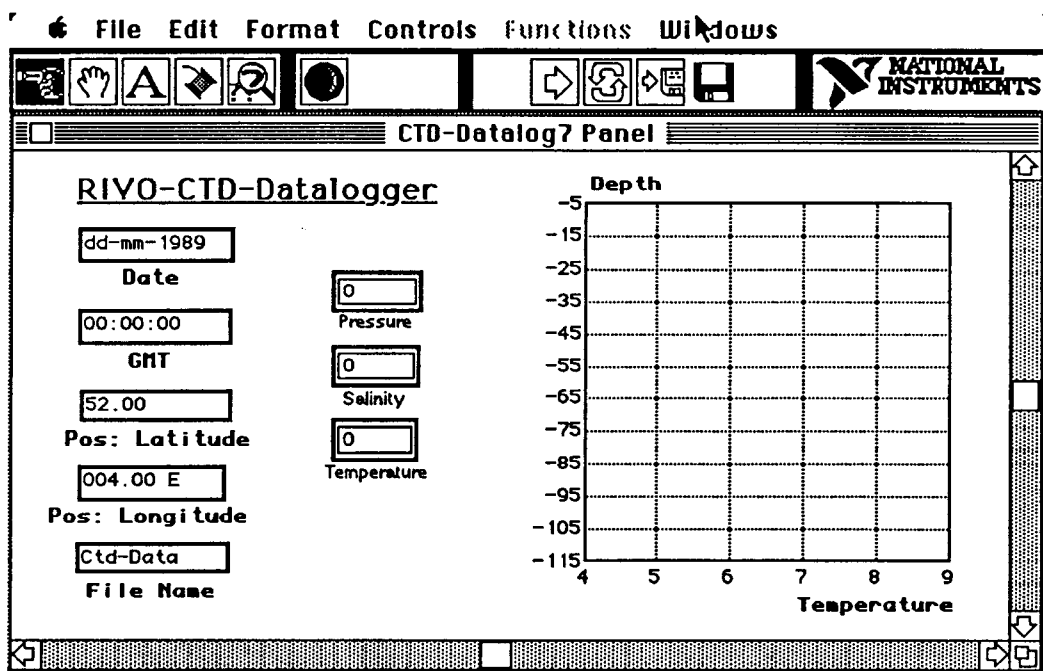
Zet de apparaten aan.

Kontroleer de voorgeschreven software op de Macintosh.

Click twee keer op het symbool CTD-Datalog.

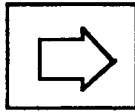
Wacht een minuut.

Het onderstaande scherm verschijnt.



Programma starten en stoppen:

Click op het vingertje links boven in de hoek.  
Voorzie het vakje **Date** met de datum door met het vingertje in het vakje **Date** te cliken en de datum in te typen.  
Eveneens voor GMT, Position en File Name.  
Het programma is nu gereed om te starten.



Click op het vakje

Het pijltje wordt zwart en het programma draait.

De CTD-probe kan nu neergelaten worden, niet te snel.  
In de vakjes Pressure, Salinity, Temperature zullen de momentane waarden verschijnen.

Nadat de probe het diepste punt bereikt heeft en weer aan de oppervlakte komt, zal het programma nog een diepte / temperatuur grafiek tonen.  
Het programma is hierna geëindigd.

Voor een volgende meting moeten de gegevens van datum,tijd en positie weer ingevuld worden. Vul voor iedere CTD waarnemingscyclus beslist een andere filename in, de waarnemingen zijn dan later makkelijk terug te vinden. Er wordt weer gestart op het pijltje. Etc.

Voor het wijzigen van de aswaarden, met name de temperatuur-as, houdt men met het handje in de grafiek de commandtoets (appeltje) neer en de muis ingedrukt. Er verschijnt een menuutje. Kies hieruit **SETUP X-AS**. Vul de nieuwe aswaarden in.

Beindigen van het hele LabView programma gebeurt onder de Kop **File** met **QUIT**

De Files met de metingen staan in de Folder 'CTD-Folder'. Deze getallen zijn met Excel op te vragen (text-format), waarna omzetting naar Excel format kan geschieden.

## 8. Evaluatie en toekomst-perspectief

Het heeft tamelijk lang geduurd voordat het apparaat naar behoren ging werken. De Nederlandse agent voor Guildline bezit onvoldoende kennis voor dergelijke problemen. Bij die keren dat het goed funktioneerde zijn de volgende opmerkingen te plaatsen:

1. Om de hydrografische gegevens te kunnen bestuderen moet men het CTD-Datalog-programma verlaten en Excel opstarten. Bij een volgende meting moet dus het CTD-programma weer worden opgestart. Dit is omslachtig en kost veel tijd.

Oplossing: De Mac kan uitgebreid worden met extra geheugen (2,5 Mbyte) en kan dan onder de mulifinder gaan werken. De beide programma's komen tegelijk in het geheugen en zijn met een click beschikbaar.

2. Bij iedere trek moeten datum, tijd en positie weer ingevuld worden.

Oplossing: Bij gebruik op het nieuwe schip moeten deze gegevens van het LAN automatisch op te vragen zijn. Programmeerwerk !

3. Wanneer de kabel scheef hangt is de hoeveelheid gevierde kabel, die overeenkomt met de diepte niet altijd voldoende om de bodem te bereiken.

Oplossing: Een Alto-meter op de CTD kan een 'bodembereikt' signaal geven of het CTD-dieptesignaal wordt bij de lierbediening gebracht.

4. Een uitbreidingsmogelijkheden met b.v. Chlorophyl is wenselijk.

Oplossing: Een Chlorophylmeter op de CTD kan dit volbrengen. Het signaal kan via de extra multiplexer ingang naar boven worden gezonden.

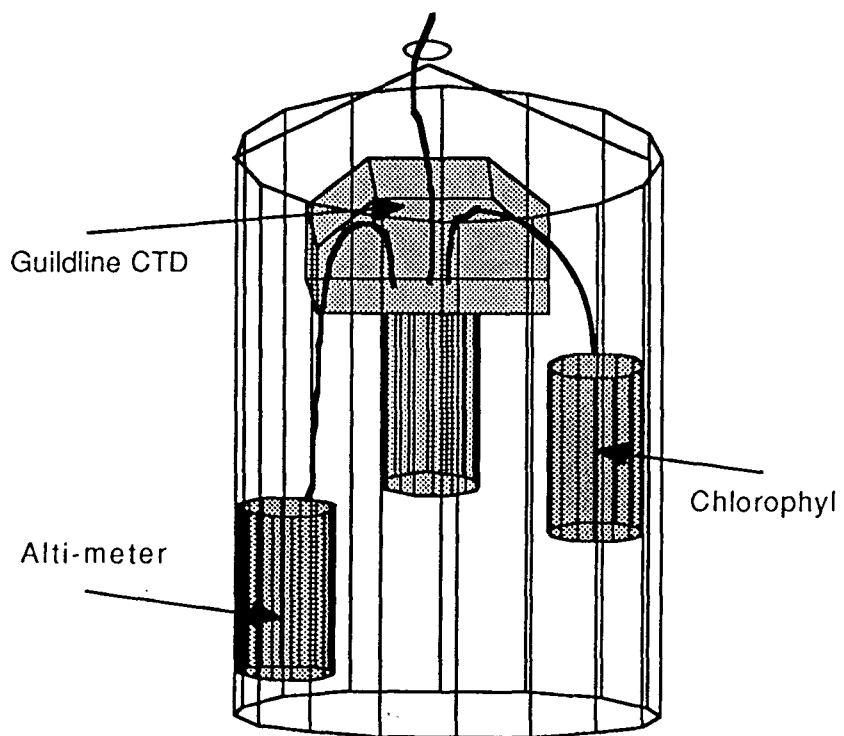
5. De kraan moet een automatische stop hebben bij het omhoog halen van de CTD.

6. De RIVO Guildline CTD is zowel mechanisch als elektronisch kwetsbaar gebleken.

Gezien het feit, dat de CTD een kwetsbaar instrument blijkt te zijn en er twee extra parameters bij moeten is het aan te bevelen een kooi constructie te maken. In deze kooi constructie moet plaats zijn voor de huidige Guildline CTD, voor een Alto-meter en voor de Chlorophylmeter. De twee extra parameters zijn via de CTD-multiplexer naar het schip te zenden. Uiteraard moet het LabView-programma worden aangepast. Figuur 3 geeft een indruk van een kooi. Het een en ander



Figuur 3 CTD-kooi



## 9. Programma uitdraai

### CTD-Datalog Panel

#### RIVO-CTD-Datalogger

dd-mm-1989

Date

00:00:00

GMT

52.00

Pos: Latitude

004.00 E

Pos: Longitude

Ctd-Data

File Name

.40

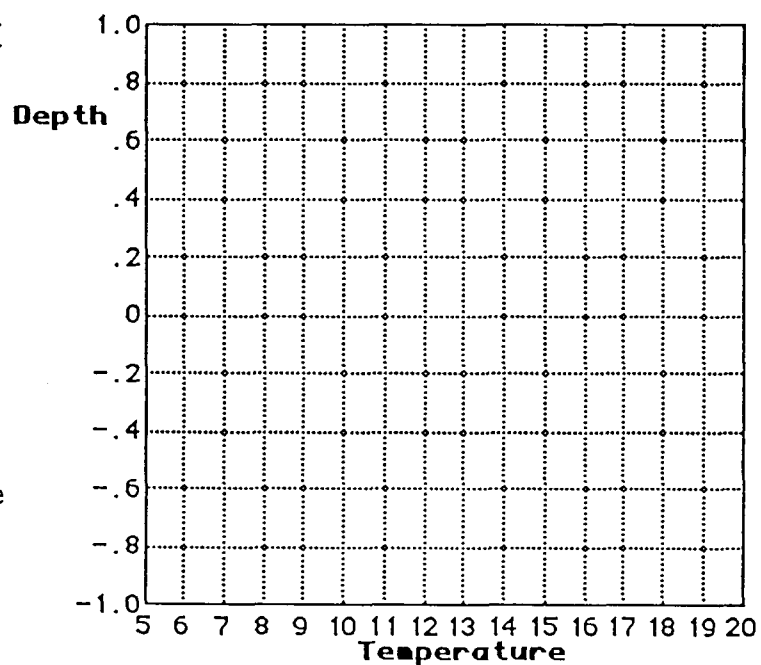
Pressure

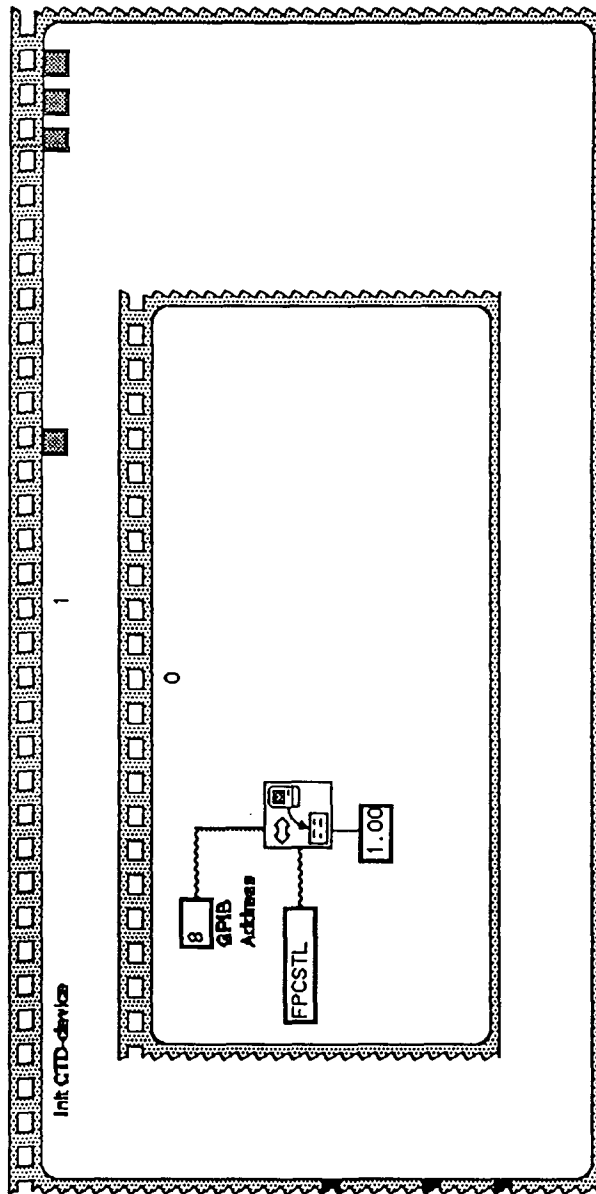
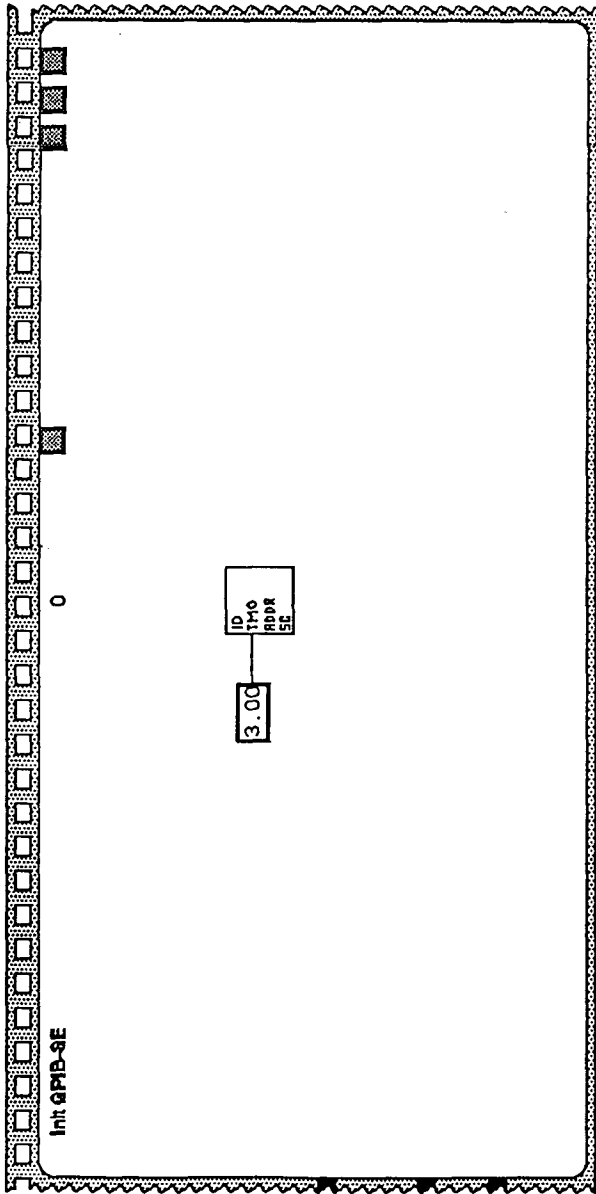
.01

Salinity

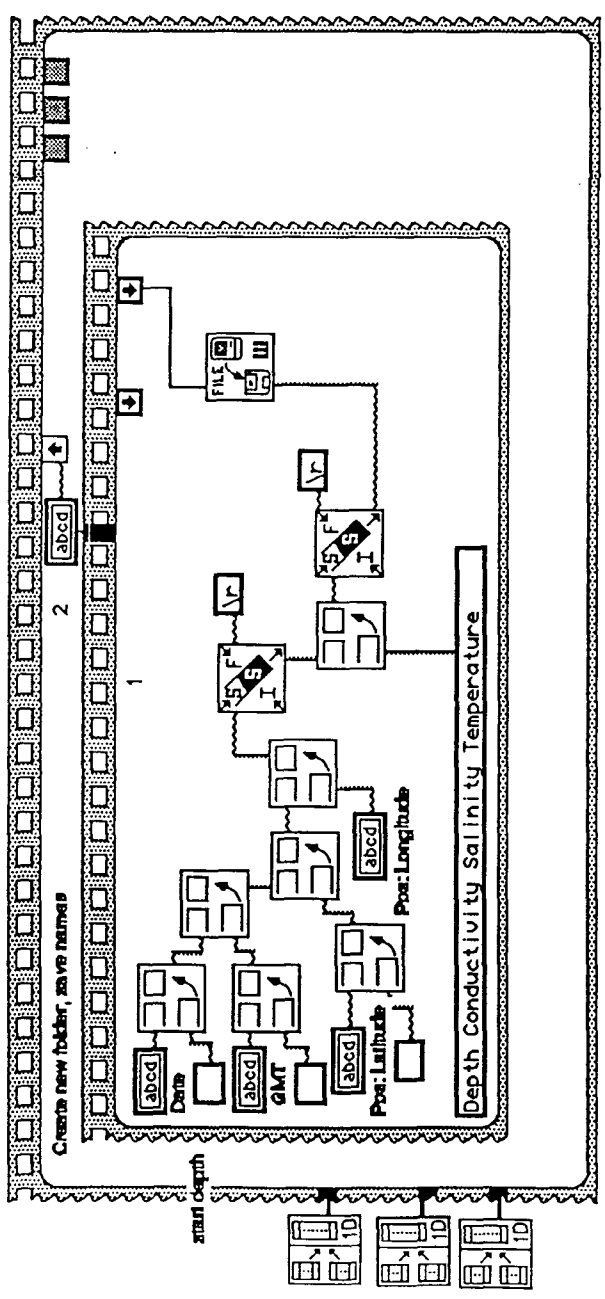
19.68

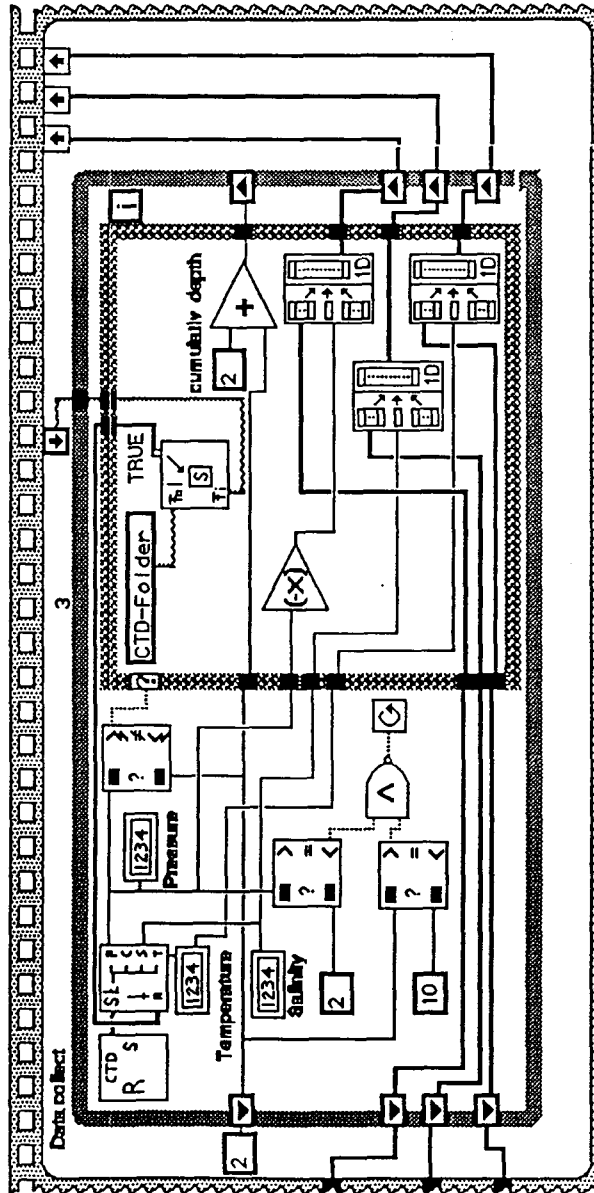
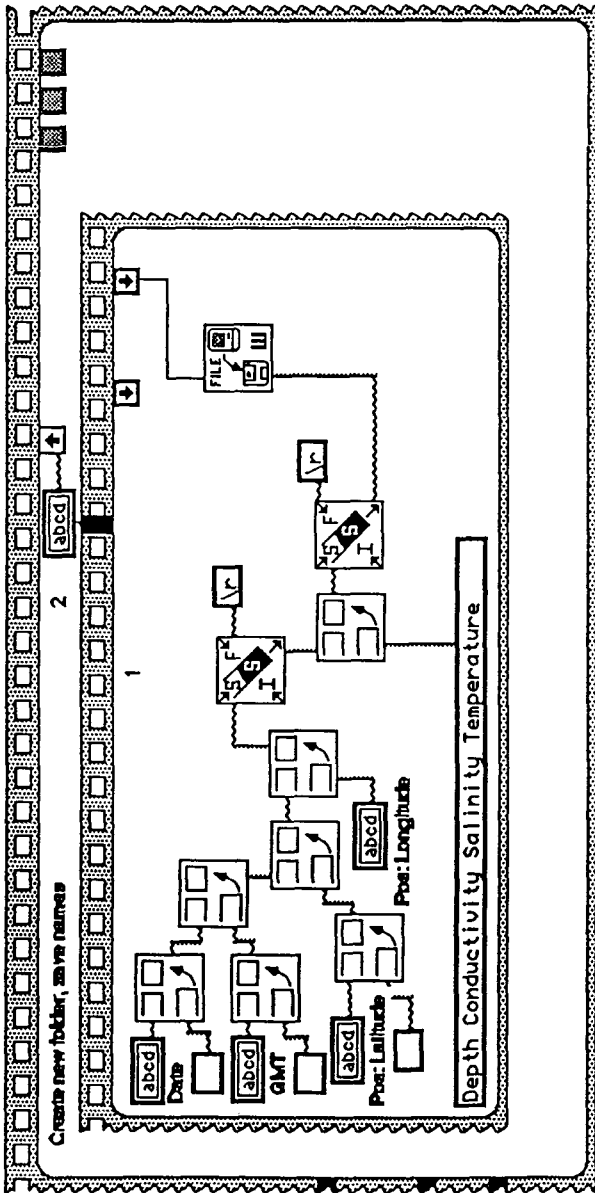
Temperature

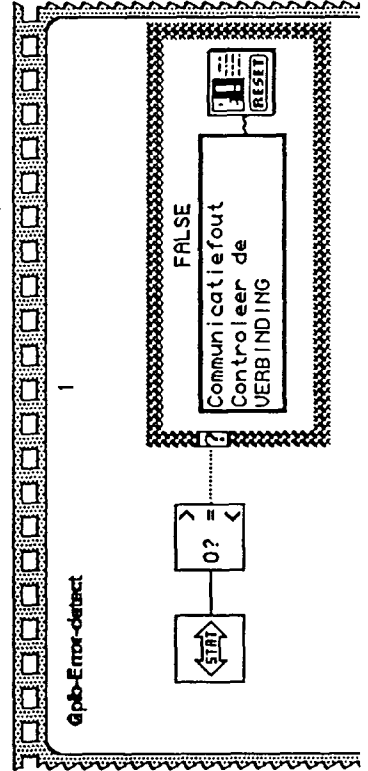
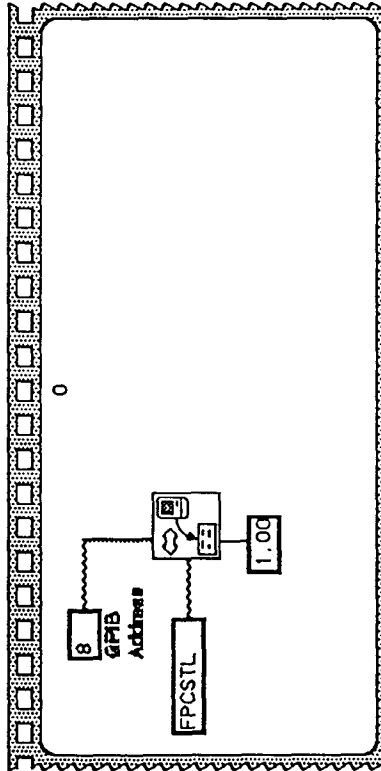
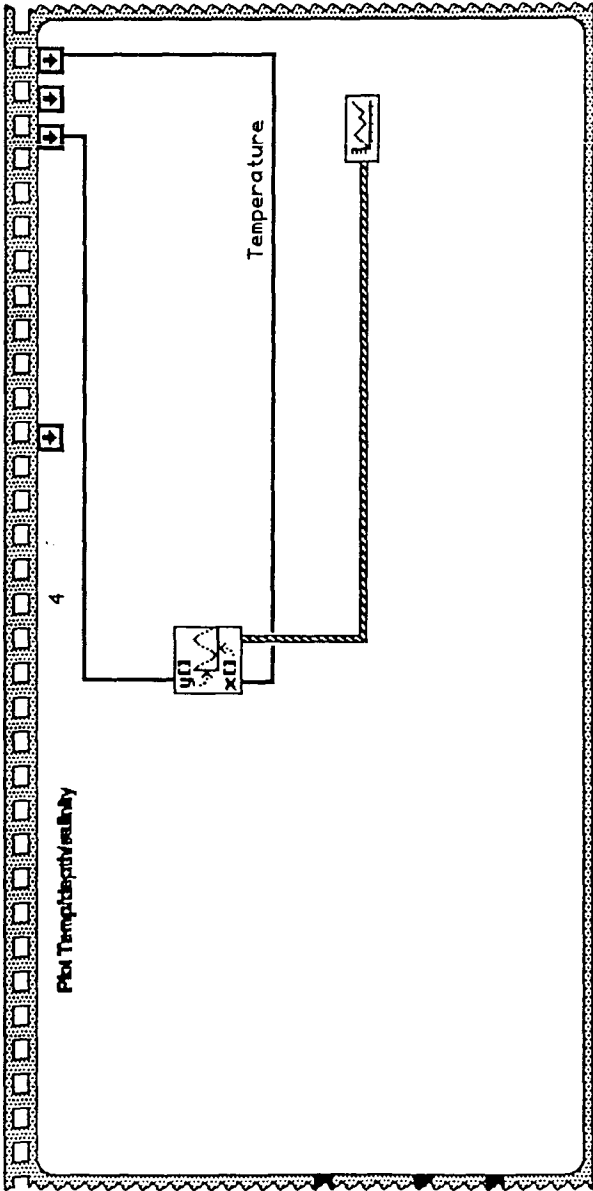


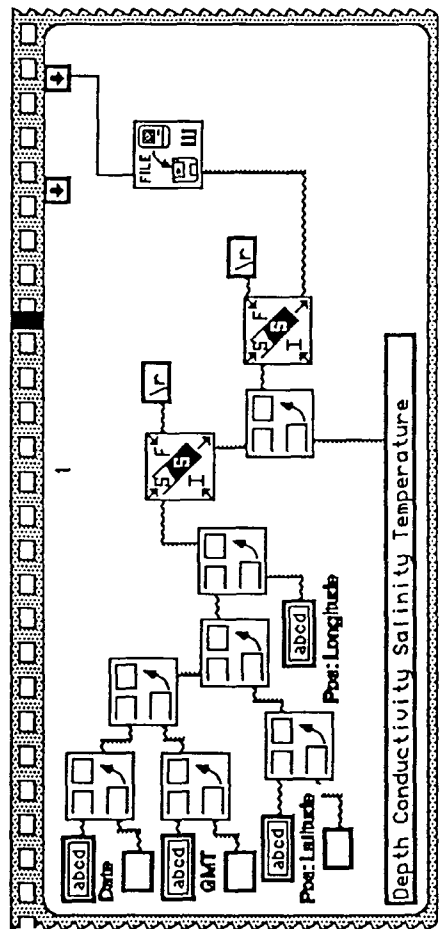
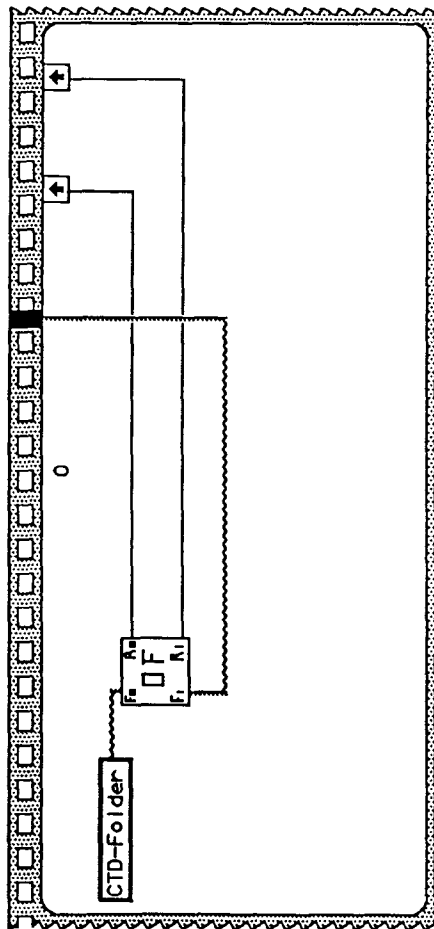
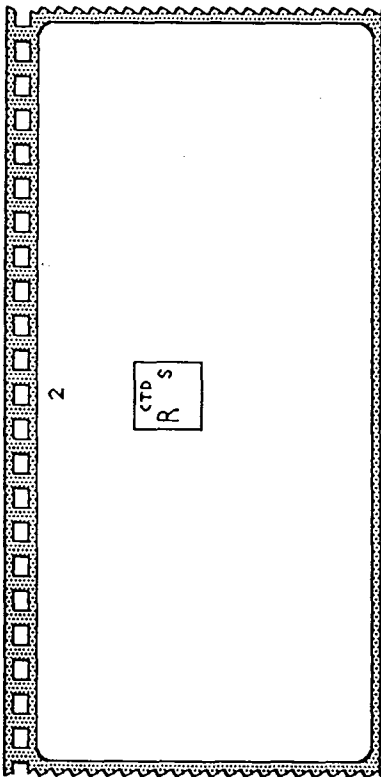


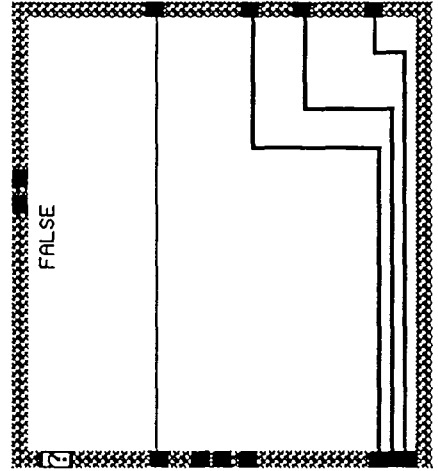
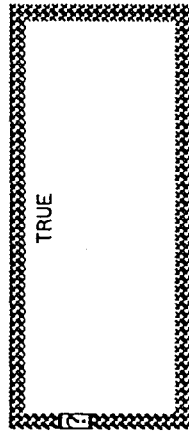
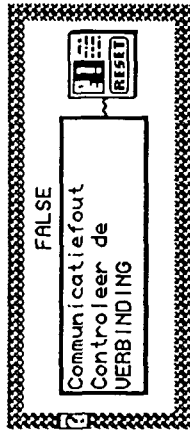
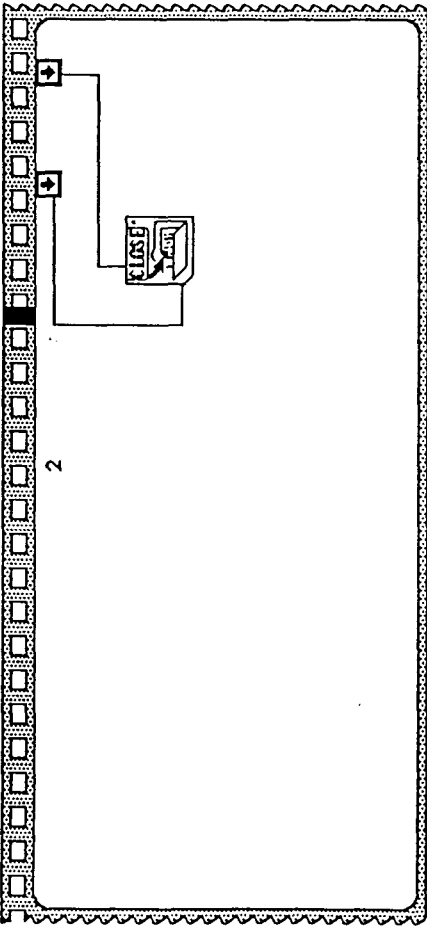
# CTD-Datalog Diagram



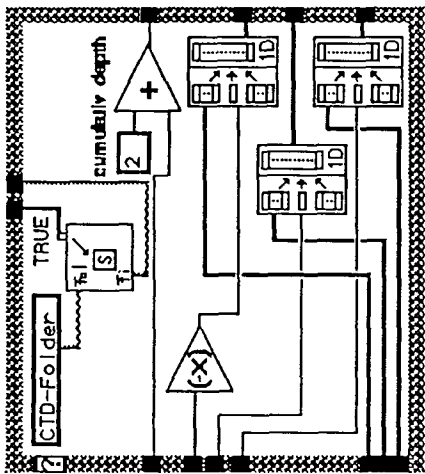












### Init-GPIB-SE Panel

0

Controller ID



System Controller

Not System Controller

10.0

timeout (seconds)



DMA

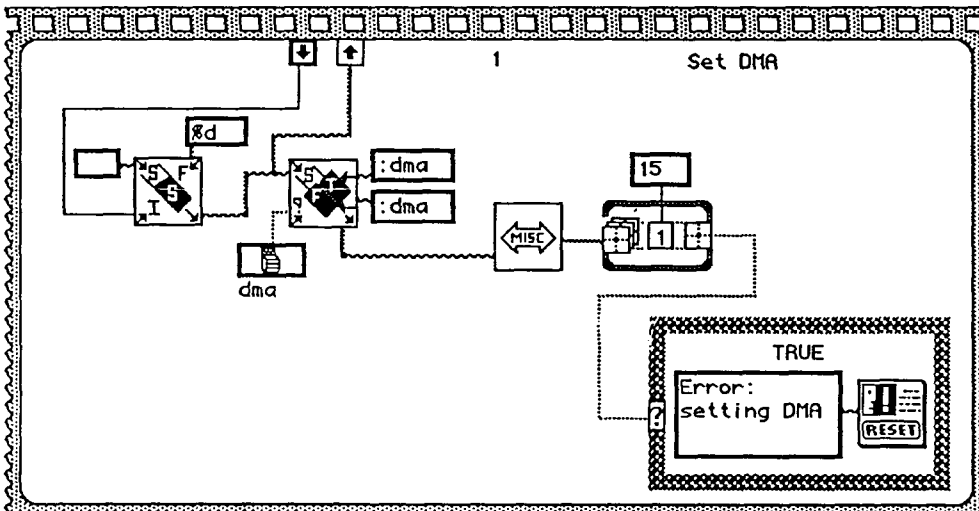
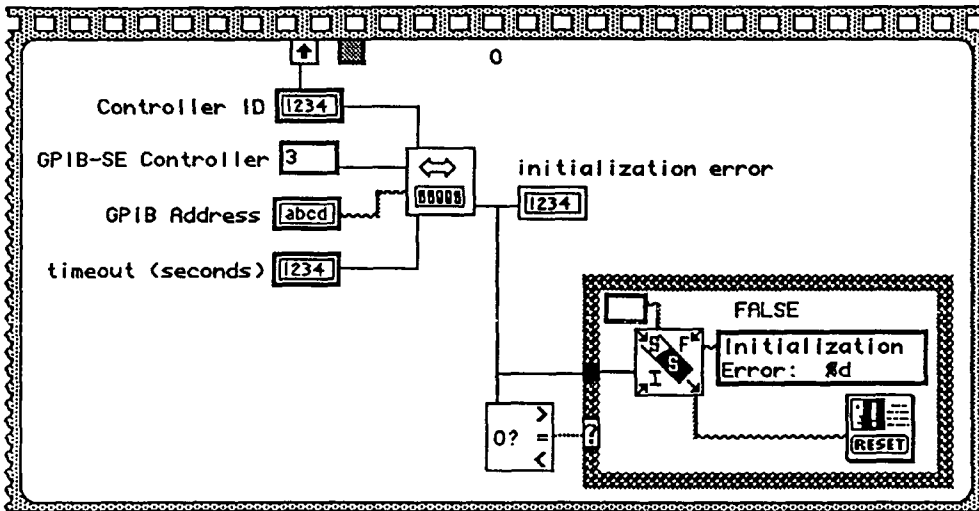
Programmed I/O

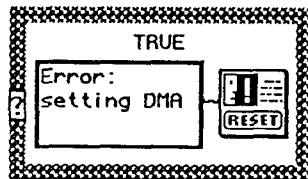
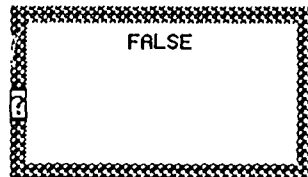
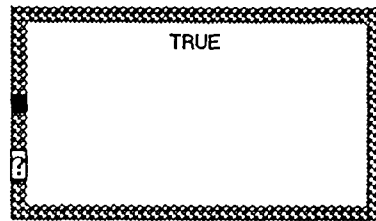
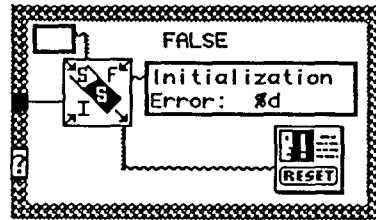
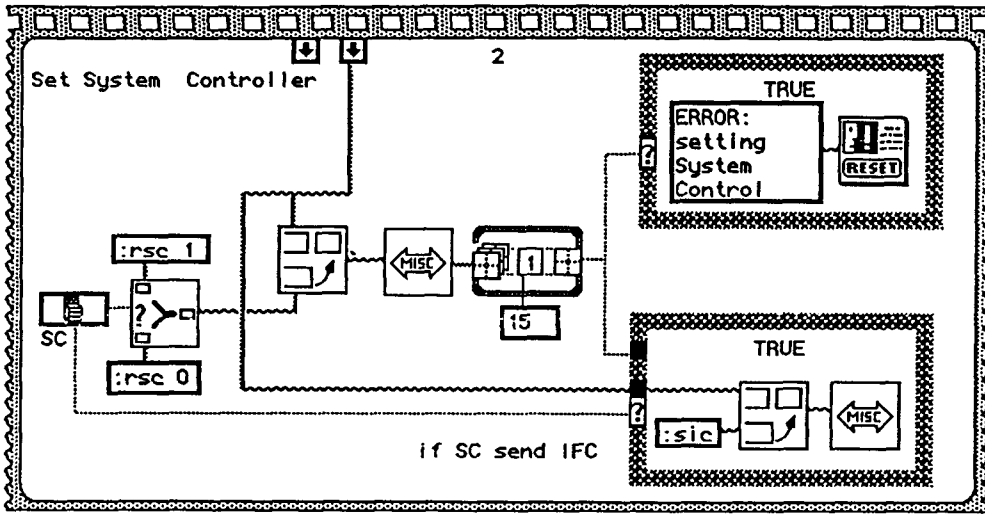
0

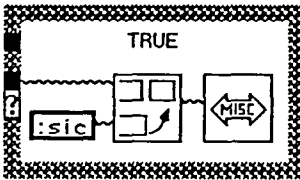
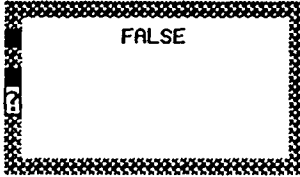
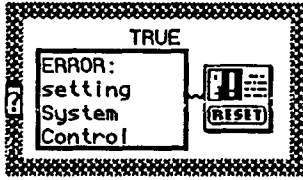
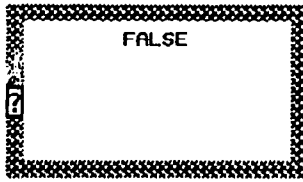
GPIB Address

0

initialization error







### Openfile Panel

#### Open file

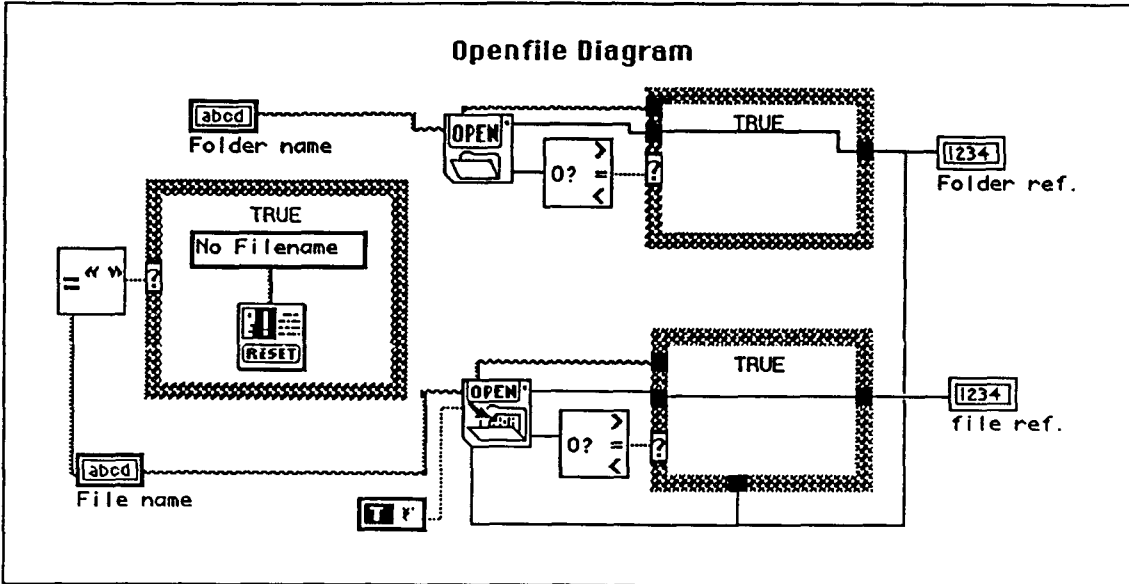
Folder name

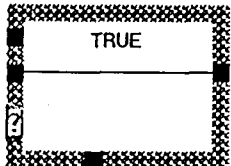
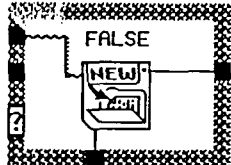
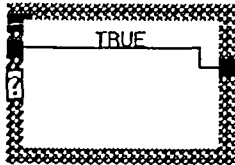
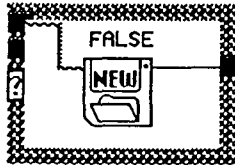
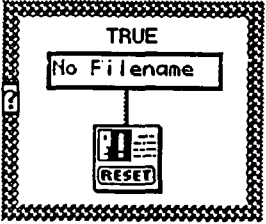
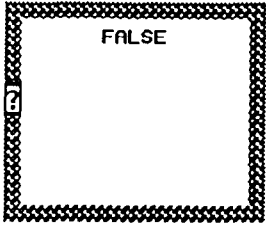
Folder ref.

File name

file ref.

### Openfile Diagram





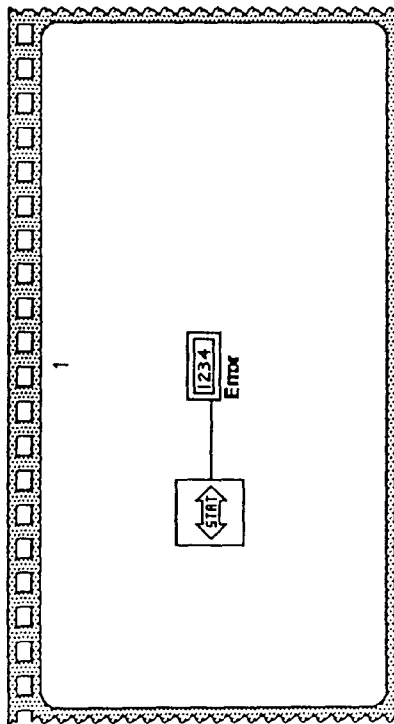
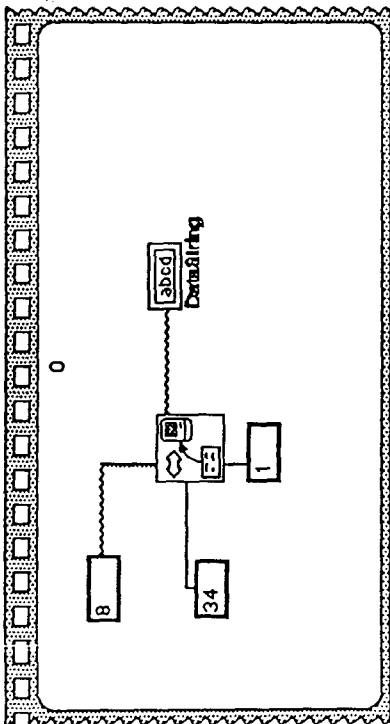


CTD-Read Panel

CTD-DATA-READ

DataString

Error



### CTD-Str/Nr-conv Panel

Convert CTD-Data\_String  
to Numeric

CTD-Data-Input

Data-Array

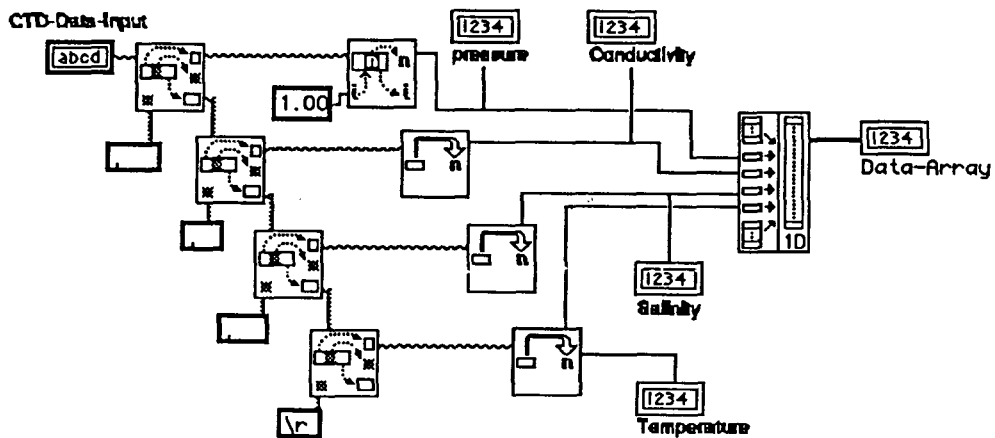
pressure

Conductivity

Salinity

Temperature

### CTD-Str/Nr-conv Diagram



## CTD-SaveData2 Panel

Save Data-Array

Foldername

Array-Input

Filename

