

Prüfungsfach: 97NF EA (Wahlpflichtfach)
Titel: **LabVIEW und Virtuelle Instrumente**
Prüfer: Dipl.-Ing.(FH) Herbert Pichlik

Zweitprüfer: Prof. Dr. Christoph Schnapper

Prüfungstermin: Freitag, den 15.10.2004, 17.00 Uhr bis 18.00
Dauer der Prüfung: 60 Minuten
Anzahl der Aufgabenblätter inklusive Deckblatt: 3

Raum C015
Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner

Aufgabe 1: Erklären Sie den Begriff Isolierung bei Messdatenerfassungssystemen.

Methode zum Eliminieren von leitenden Verbindungen zwischen verschiedenen elektrischen Systemen. Systeme haben keine gemeinsame Masse

Punkte: 5

Aufgabe 2: Warum isoliert man und wie wird isoliert?

- Verhindert Erdschleifen
- Bietet Schutz für Instrument und Bediener
- Erhöht Gleichtaktspannungsbereich

Man unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Isolationstypen: elektrische Isolation und Schutzisolation. Beide Arten werden eingesetzt, um sicherzustellen, dass unterschiedliche elektrische Systeme, zwischen denen leitende Verbindungen bestehen, voneinander isoliert werden. Dadurch können bestehende Erdschleifen zwischen Systemen, die auf unterschiedlichem Massepotenzial liegen, verhindert und die Messgenauigkeit erhöht werden. Ferner kann der Bediener genauso wie das System vor Überspannungen geschützt und die zulässige Gleichtaktspannung erhöht werden.

Punkte: 8

Aufgabe 3: Beschreiben Sie die wichtigsten Isolationsarchitekturen

Für die Isolierung eines Systems können elektromagnetische Transformatoren, Kondensatoren oder optische Lösungen eingesetzt werden. Bei der Isolierung werden Spannungssignale in eine andere Energieform gewandelt, übertragen und schließlich wieder in Spannung umgesetzt.

Ein Transformator wandelt die Signale mithilfe eines Spulenpaares in ein elektromagnetisches Feld und dieses wieder in Signale um. Die Stärke des Feldes wird dabei variiert und ist proportional zur Stärke des Signals.

Eine weitere Art der Isolierung ist die kapazitive Kopplung. In diesem Fall ist die Ladung auf dem Kondensator proportional zur Größe des Eingangssignals. Optische Isolierung wird üblicherweise zur Isolierung digitaler Systeme eingesetzt. Das Signal wird dabei durch Licht übertragen. Die Stärke des Lichts ist proportional zur Stärke des Signals. Ein photoleitendes Element wandelt das Licht schließlich wieder in eine Spannung um. Auch Systeme mit analogen Signalen können auf diese Weise isoliert werden. Zur Isolierung eines Systems stehen zwei verschiedene Isolationsarchitekturen zur Auswahl:

Kanal-zu-Kanal- und Bankisolation. Bei der Kanal-zu-Kanal-Isolation ist jeder Kanal von allen anderen Kanälen, Systemkomponenten und Massepotenzialen isoliert. Die Kanal-zu-Kanal-Isolation ist die sicherere Isolationsart in Bezug auf eventuelle Messfehler, da der Bezugspunkt eines jeden Signals von denjenigen anderer Signale und von der Masse des Messsystems unabhängig ist. Werden in einer Applikation beispielsweise mehrere Sensoren mit unterschiedlichem Massebezug verwendet oder besteht die Möglichkeit, dass zwischen den einzelnen Kanälen große Spannungsdifferenzen auftreten, so ist die Kanal-zu-Kanal-Isolation die bessere Lösung.

Die Bankisolation ist die kostengünstigere Isolationsarchitektur. Anders als bei der Kanal-zu-Kanal-Isolation sind hier Kanalbänke und nicht die einzelnen Kanäle untereinander isoliert. Dies hat zur Folge, dass sich alle Signale in einer Kanalbänke auf dieselbe Masse beziehen müssen, damit Messfehler vermieden werden.

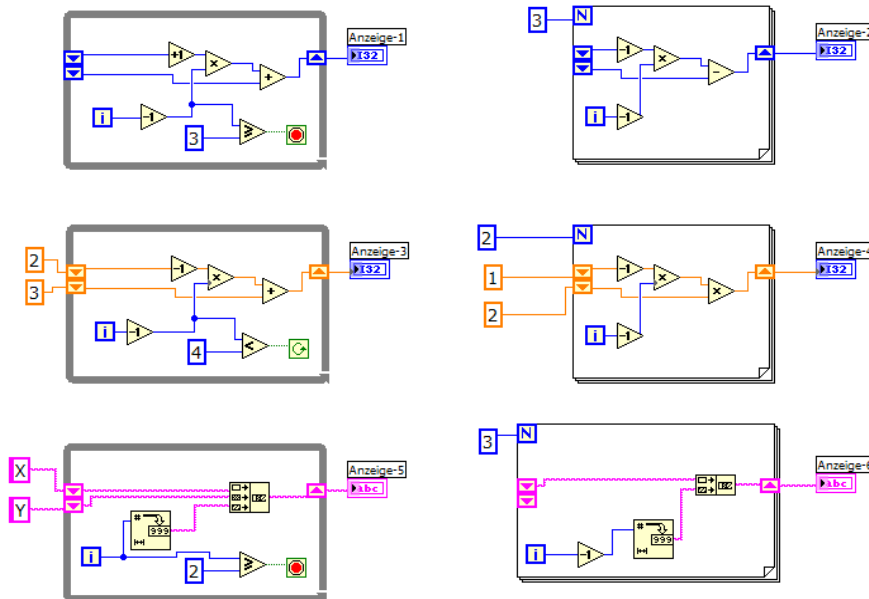
Punkte: 12

Aufgabe 4: Was versteht man unter LVDS? Beschreiben Sie Vor- und Nachteile dieser Technologie

Low Voltage Differential Signaling. High-Pegel >0V; Low-Pegel <0V; Schnelle Datenübertragung möglich; störunanfällig.

Punkte: 8

Aufgabe 5: Nachfolgend ist ein LabVIEW-VI angegeben.
Welcher Wert steht nach der ersten Abarbeitung des Virtuellen Instrumentes in den Anzeige



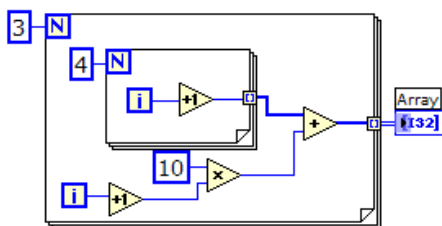
Anzeige-1	9	Anzeige-2	-2
Anzeige-3	74	Anzeige-4	0
Anzeige-5	XY0X1XY02	Anzeige-6	-101

Welcher Wert steht nach der zweiten Abarbeitung des Virtuellen Instrumentes in den Anzeige?

Anzeige-1	50	Anzeige-2	-2
Anzeige-3	74	Anzeige-4	0
Anzeige-5	XY0X1XY02	Anzeige-6	-101-101

Punkte: 120 (10 pro richtige Antwort)

Aufgabe 6: Schreiben Sie die Ergebnisse der ersten Abarbeitung des unten angegebenen Vis in das darunter liegende Array



Array				
0	11	12	13	14
0	21	22	23	24
	31	32	33	34

Punkte: 20

Aufgabe 7: Was versteht man unter IVI?

Interchangeable Virtual Instruments. Treiberarchitektur zur universellen standardisierten Ansteuerung von Geräten. Viele Gerätetreiber verfügbar. Gleicher Befehlssatz, standardisierte interne Abläufe bei den Geräten.

Punkte: 10

Aufgabe 8: Benennen und beschreiben Sie das Bussystem, das mittelfristig PCI und AGP ersetzen wird. Welche Vorteile bietet dieses System?

PCI Express (PCIe). PCI Express. LVDS-Technologie, serieller, skalierbarer Bus, Punkt zu Punkt Verbindungen mit voller Bandbreite. Vorteile: Hohe Bandbreite, Skalierbarkeit, Störsicherheit, Treiberkompatibilität, bessere EMV-Verträglichkeit, weniger Skewprobleme, geringerer Pincount, einfachere Boarddesigns, neue Formfaktoren (New Cards, Server Modules), einfache Dezentralisierungsmöglichkeiten, u.v.a.m.

Punkte: 12

Aufgabe 9: Erläutern Sie Zwei-/Drei- und Vierletermessung und benennen Sie Vor- und Nachteile. Wo verwendet man hauptsächlich die Vierletermessung?

Die bevorzugte Methode bei der Temperaturmessung mit RTDs ist die 4-Leitungsmessung. Dabei transportiert ein Leitungspaar den Erregerstrom, das andere Paar dient der Spannungsmessung am RTD. Da durch die beiden Messdrähte nur ein vernachlässigbarer Strom fließt, entsteht durch die Widerstände dieser Leitungen nur ein geringfügiger Messfehler. Vorteil: Eliminierung der leitungsgebundenen Fehler (Widerstände); optimale Messunsicherheit. Nachteil: hoher Verdrahtungsaufwand. Bei der Dreiletermessung sind eine Sense- und eine GND-Leitung beim Messgerät miteinander verbunden. Vorteil: weniger Verdrahtungsaufwand. Nachteil: verschlechterte Messunsicherheit.

Bei der Zweiletermessung sind eine Sense- und eine GND-Leitung, sowie die + und die zweite Senseleitung beim Messgerät miteinander verbunden. Vorteil: noch geringerer Verdrahtungsaufwand. Nachteil: schlechtere Messunsicherheit und keine Kompensation der Spannungsabfälle an den Leitungen.

Punkte: 20

Aufgabe 10: Was versteht man unter VISA?

Virtual Instruments Standard Architecture. Softwarearchitektur zur schnittstellenunabhängigen Programmierung von Messgeräten und Aktoren.

Punkte: 8

Aufgabe 11: Welche Möglichkeiten gibt es den Signal-Rauschabstand zu vergrößern?

- Durch Filterung
- Durch Verstärkung

Punkte: 4

Aufgabe 12: Was versteht man unter einer Datalog-Datei und welche Vorteile/Nachteile bietet diese Dateiform?

Kombination aus Binär- und ASCII-Elementen. Gespeicherte Cluster. Daten gut schützbar. Rezept zum Öffnen muss vorhanden sein.

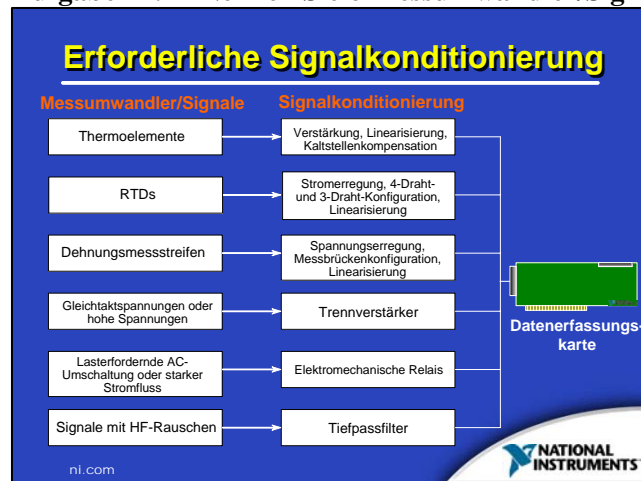
Punkte: 8

Aufgabe 13: Was versteht man unter CAN?

Controller Area Network. Feldbus, entwickelt durch die Firma Bosch. Einsatz vor allem in Automotive-, Health Care und Aerospaceindustrie.

Punkte: 8

Aufgabe 14: Nennen Sie 6 Messumwandler/Signale und Möglichkeiten zur Signalkonditionierung



Punkte: 20

Aufgabe 15: Berechnen Sie die Code-Breite bei einem Messbereich von -10V bis +10V, einer Verstärkung von 100 und einer Auflösung von 22 bit

Code-Breite=Bereich/(Verstärkung* $2^{\text{Auflösung}}$)=20/(10* 2^{22})=47,7 nV

Punkte: 20