**Prüfung: Industrielle Messtechnik MECB 451**

**Termin: Dienstag, 13. Februar 2018
8:30-9:30**

**Prüfer: Prof. J. Walter**

**Hilfsmittel: beliebig / kein Internet / kein LAN/BT**

Raum: F101F101Rechner: 1 Nr.: 1

**Name: Johann/a
Vorname: Mustermann /frau**

**Unterschrift:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen)!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aufgabe** | **mögl. Punkte** | **erreichte Punkte** |
| **1**  | **10** |  |
| **2** | **10** |  |
| **3** | **8** |  |
| **4** | **12** |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Vorleistung** |  |  |
| **Gesamt** | **40** |  |
|  | **-** |  |
|  | **Note** |  |

**Bearbeiten Sie die Aufgaben nur, falls Sie keine gesundheitlichen Beschwerden haben.**

**Viel Erfolg**

Bemerkung:

Sie können die Vorder- und Rückseite benutzten. Es werden die auf den Prüfungsblättern vorhandenen Ergebnisse gewertet.

Schreiben Sie jeweils den Ansatz, die Überlegungen und Lösungen auf die Blätter!!!!!!!!!!!!!

Erstellen Sie einen Ordner: IZ-Abkürzung mit 5 Unterordnern: A1 bis A5 oder Programmname. DIE IN DIESEN ORDNERN ENTHALTENEN ERGEBNISSE WERDEN DIENEN NUR ZUM NACHWEIS DER LÖSUNGSFINDUNG!

1. Nach Ablauf der Prüfung ist der Ordner (IZ-Abkürzung) zu zippen. (Rechte Maustaste auf Ordner 🡪 Senden an 🡪 ZIP-komprimierter Ordner)
2. Internet Explorer aufrufen (Es geht nur dieser Browser!)
3. Bei Ilias.hs-karlsruhe.de anmelden
4. Nach „Walter“ suchen und Lehrinhalte von Prof. J. Walter wählen
5. Kurs: WS17-MECB451-IndustrielleMesstechnikPrüfung beitreten
6. Unter Übungen 🡪 Prüfungsname 🡪 Lösung einreichen.

### 1. Gauß’sches Fehlerquadrat

Bei einer Cocktailmaschine führt ein Schlauch aus einem Behälter mit Saft/Wasser aus der Höhe HB über ein Schlauchquetschventil in ein Glas mit der Höhe HG. Die Öffnungszeiten des Quetschventils werden von 300ms bis 1600ms in Schritten von 100ms variiert. Der Saft wird über eine Waage gewogen (Vereinfachung: 1ml Saft entspricht 1mg). Hierdurch erhält man folgende Tabelle:

|  |  |
| --- | --- |
| **x-Achse in ms** | **y-Achse in cl** |
| **0** | **0** |
| **300** | **0,7** |
| **400** | **2,1** |
| **500** | **3,9** |
| **600** | **6,2** |
| **700** | **9** |
| **800** | **12,4** |
| **900** | **16,2** |
| **1000** | **20,5** |
| **1100** | **25,2** |
| **1200** | **30,4** |
| **1300** | **35,9** |
| **1400** | **41,8** |
| **1500** | **48,1** |
| **1600** | **54,7** |

1. Erstellen Sie eine Skizze mit den Werten der Durchlaufzeit in Millisekunden und cl.
2. Ermitteln Sie die Gleichung der Näherungs-Geraden.
3. Für ein Getränk werden 40 cl Saft benötigt. Wie lange muss die Öffnungszeit des Ventils gewählt werden?

Bitte Rückseite von Seite 1 benutzen.

.

**2. Diskrete Faltung / Korrelationsfunktion**

Berechnen Sie für die diskreten Funktionen x[m] und h[m] mit Angabe der Formel:

1. Die diskrete Faltung der Funktion x[m] mit der Funktion h[m]
2. Die diskrete Kreuzkorrelation der Funktion x[m] mit der Funktion h[m]
3. Die diskrete Autokorrelation der Funktion x[m]
4. Die diskrete Autokorrelation der Funktion h[m]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m | x[m] | h[m] |
| 0 | 0 | 4 |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 2 |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 |

Diskrete Faltung

**Formel:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **-2** | **-1** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |  |
| **y[n]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Faltung** |

Diskrete Kreuzkorrelationsfunktion

**Formel:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **-2** | **-1** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |  |
| **y[n]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **KKF** |

**Diskrete Autokorrelationsfunktion x[m]**

**Formel:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **-2** | **-1** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |  |
| **y[n]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **AKF** |

Diskrete Autokorrelationsfunktion h[m]

**Formel:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **-2** | **-1** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |  |
| **y[n]** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **AKF** |

3 Volumenstrom – SI-Einheit - **Ishikawa-Diagramm**

Bei einer Cocktailmaschine kann der Volumenstrom $Q=\dot{V}$ gemessen werden.

1. Wie wird die Größe „Volumenstrom“ auch nach PTB bezeichnet?
2. Geben Sie die Zeichen und Beziehungen an?
3. Erstellen Sie ein Ishikawa-Diagramm für die Messung aus Aufgabe 1.

Lösung:

4 Geometrische Messtechnik – Verfahren 1

Füllen Sie das nachfolgende Verfahren 1 aus.

Hinweis: Zur einfachen Eintragung sind die Werte in einer Reihe gleich.







