
SONOR

Implementierungsspezifikation: Filterprüfung Version 2.0

Version: 1.1.0.0
Autor: Dipl. Ing. Udo Marx
Datum: 28. 11. 2002
Dateiname: SONOR_REQUIREMENT_11.DOC

History

| Version | Datum | Autor | Kommentar |
|---------|------------|----------|--|
| 1.0.0.0 | 18. 11. 02 | Udo Marx | Erstellung |
| 1.1.0.0 | 28. 11. 02 | Udo Marx | Überarbeitung nach Rücksprache mit IST |

Inhalt

| | |
|--|----------|
| 1 ALLGEMEIN..... | 4 |
| 2 Dokumente..... | 4 |
| 3 Absicht..... | 4 |
| 4 Hardware..... | 4 |
| 5 ANFORDERUNGEN..... | 5 |
| 6 Aufnahme..... | 5 |
| 7 FFT-Analyse..... | 5 |
| 8 Grafische Darstellung und Bewertung..... | 6 |
| 9 Programstart und Ende | 6 |
| 10 IMPLEMENTIERUNG..... | 7 |
| 11 Bedienungsoberfläche und Grafikfenster..... | 7 |
| 12 Grafikfenster..... | 7 |
| 13 Skalierung..... | 8 |
| 14 Seitenfenster..... | 8 |
| 15 Menü..... | 9 |
| 16 Datei..... | 9 |
| 17 Öffnen..... | 9 |
| 18 Speichern | 9 |
| 19 Beenden..... | 10 |
| 20 Parameter..... | 10 |
| 21 Bewertung..... | 10 |
| 22 Drucken..... | 12 |
| 23 Passwort..... | 12 |
| 24 Ansicht..... | 12 |
| 25 Darstellungsbereich..... | 12 |
| 26 Ergebnisse (Peaks)..... | 13 |
| 27 Statusleiste..... | 13 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 28 Toolbar..... | 13 |
| 29 OFFENE FRAGEN..... | 14 |

1 Allgemein

2 Dokumente

Grundlage dieser Anforderungsspezifikation ist folgendes Dokument bzw. Programm:

- /1/ „Programm – Neugestaltung: SONOR 2“, IST GmbH, 15.11.02
- /2/ Beschreibung der HW ??
- /3/ Programm „SpectraPLUS“, Version 2.32.04
- /4/ Programm „Filterpruef“, Version 1.0.0.1

3 Absicht

Dieses Dokument beschreibt die Implementierungsanforderungen an die zu erstellende Software.

4 Hardware

Zur Realisierung ist ein Rechner bereitzustellen mit folgenden zusätzlichen HW-Platinen:

- \ A/D-Wandler zur Erfassung der Audiosignale
- \ Karte zur Synchronisation des Start Impulses
- \ Mikrofon

5 Anforderungen

Folgende Module sind zu realisieren:

-) Datenerfassung und Synchronisation des Meßablaufes
-) Auswertung der Signaldaten (FFT-Analyse, s. /3/)
-) Darstellung der Ergebnisse aus der FFT-Analyse
-) Bewertung der Ergebnisse entsprechend der Einstellungsparameter

6 Aufnahme

Mit Starten des Programmes ist das System aufnahmebereit. Eine Aufnahme wird mit Betätigung des angeschlossenen Impulsgebers ausgelöst. Der Klang wird vom Mikrofon aufgenommen. Die Daten werden über den A/D-Wandler vom Programm erfaßt und als WAV-Datei gespeichert. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

-) Die Dynamik des empfangenen Audiosignals muß mit den Einstellungen des A/D-Wandlers übereinstimmen. Damit keine Signalinformationen im Zeitbereich verloren gehen, sollte der Digitalisierungsbereich optimal genutzt werden. Das bedeutet, daß der maximal zu erwartende Pegel für einen Prüflingstyp innerhalb eines vorgegeben Pegelbereiches liegen muß. Eine Aussteuerungsanzeige kontrolliert die Messung, indem bei Unter- oder Übersteuerung eine entsprechende Markierung als Warnung angezeigt wird.
-) Das Audiosignal setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen: Startimpuls – Klangbild – Auslauf. Damit eine Flanken- oder Pegeltriggerung zur Erkennung des beginnenden Klangbildes möglich ist, wird über eine einstellbare Verzögerung der Startimpuls bei der Aufnahme unterdrückt.
-) Die gemessenen Klangdaten können als WAV-Datei gespeichert werden, um auch später einer Bewertung mit unterschiedlichen Einstellungen ausführen zu können.

7 FFT-Analyse

Das „Klangbild“ des empfangenen Audiosignals (Zeitbereich) wird über eine FFT-Analyse in den Frequenzbereich transformiert. Die FFT-Analyse wird nach jeder Messung und nach Öffnen einer WAV-Datei durchgeführt. Es sind folgende Punkte zu beachten:

-) Durch Einsatz eines geeigneten Filters (z.B. „Hanning Window“) wird die Erkennung von Amplitudenspitzen (Peaks) innerhalb des Frequenzbereiches optimiert.
-) Der Start des zu untersuchenden Klangbildes wird durch eine geeignete Flanken- oder Pegeltriggerung ermittelt.
-) Das Ende des zu untersuchenden Klangbildes ist nicht eindeutig definiert. Es wird entweder durch eine geeignete Pegeltriggerung ermittelt oder über ein typspezifisches einstellbares Zeitfenster.

8 Grafische Darstellung und Bewertung

Die Ergebnisse der FFT-Analyse werden grafisch innerhalb eines anwählbaren Frequenzbereiches angezeigt. Um die Ergebnisse von verschiedenen Prüflingen eines Types besser vergleichen zu können, sind bis zu 5 Überlagerungen möglich. Ein erzeugte FFT-Analyse kann geladen (übernommen) werden und ist damit aktiv oder durch eine andere ersetzt werden. Bezüglich einer aktiven FFT-Analyse sind folgende Darstellungen möglich:

-) Grafik ein- oder ausblenden
-) Auswahl einer aktiven FFT-Analyse zur Anzeige des Aussteuerungsbildes, der Peakdaten und des Bewertungsergebnisses. Das Bewertungsergebnis wird jedesmal auf Grundlage der aktuellen Einstellungen neu berechnet.

9 Programstart und Ende

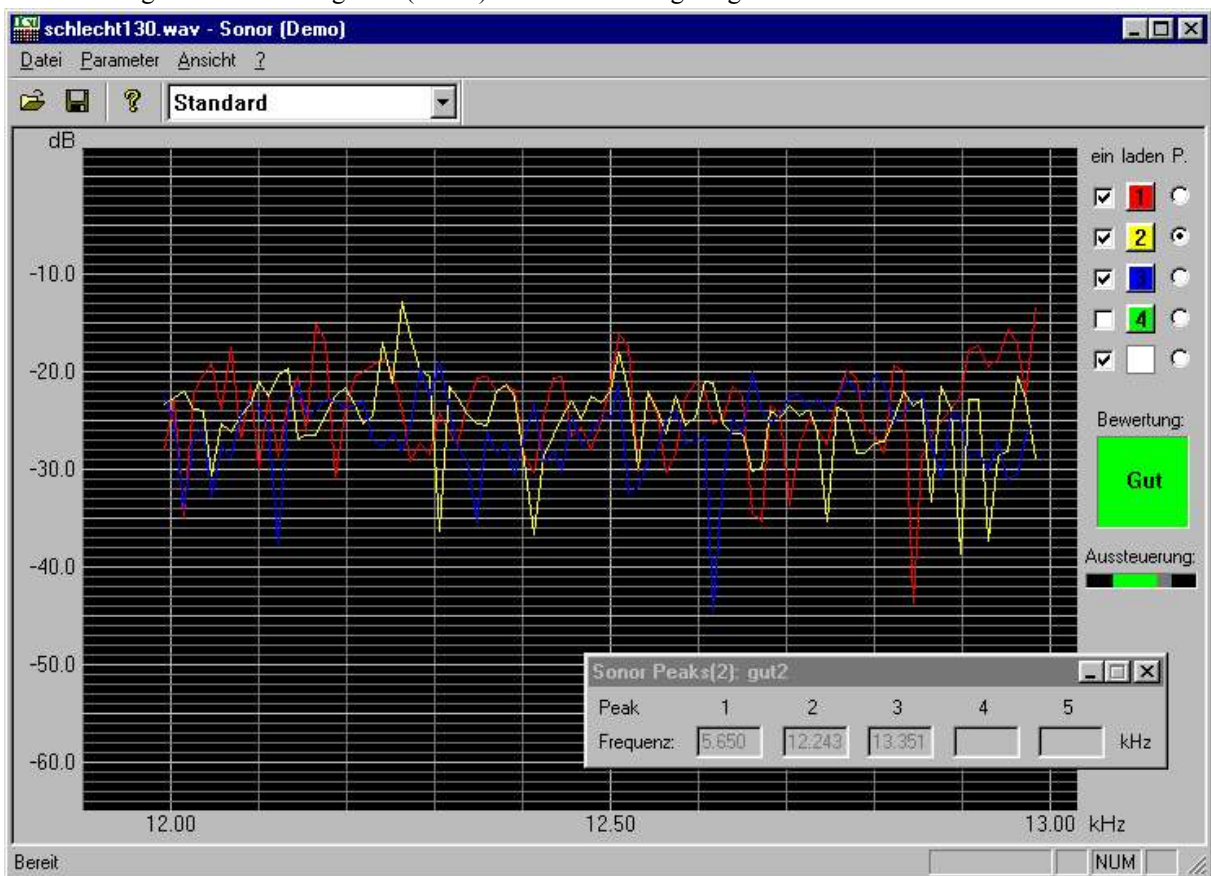
Nach Beenden des Programmes und Neustart wird das vorhergehende Erscheinungsbild wieder hergestellt. Alle dafür notwendigen Daten werden im File "SONOR.INI" gespeichert.

10 Implementierung

Das Programm „Sonor – Filterprüfung, Version 2.0.0.0“ ist ein 32-Bit Windows SDI Anwendungsprogramm und dient der Schallprüfung von Prüflingen jeglicher Art. Diese Version berücksichtigt dabei die typpezifischen Eigenschaften von Filtern und baut auf der Version 1.x auf (s. /4/) auf..

11 Bedienungsfläche und Grafikenster

Das Programm „Sonor“ für die Filterprüfung startet mit folgender Bedienungsfläche. Die aktuell geöffnete oder aufgenommene Klangdatei (*.wav) wird im Titel angezeigt:



12 Grafikenster

Es können bis zu 5 Ergebnisse der FFT-Analyse grafisch dargestellt werden. Das aktuelle Ergebnis (weiß) kann mit den rechten Bedienelementen als farbige Überlagerung übernommen werden und ein oder ausgeschaltet werden (s. /3/). Wird der Mauszeiger über das Grafikenster bewegt, werden in der Statuszeile die entsprechenden Frequenzen ausgegeben.

13 Skalierung

Die x-Achse zeigt die Frequenzen [kHz] im gewählten Bereich linear an. Die y-Achse stellt die Amplituden der Frequenzspektren linear als dB Werte dar. Der Bezugswert ist die Gleichkomponente der FFT-Analyse. Minimum und Maximum der y-Achse werden automatisch so gewählt, daß die vorhandene Fensterhöhe für alle geladenen (aktiven) FFT-Analysen optimal genutzt wird. Bei Ein- oder Ausblendung von Überlagerungen oder Änderung des Darstellungsbereiches ändert sich die Skalierung nicht! Die Skalierung kann sich ändern wenn eine FFT-Analyse hinzugefügt oder ersetzt wird.

14 Seitenfenster

Es können verschiedene Einstellungen bezüglich der Darstellung vorgenommen werden:

Ein

Die grafische Darstellung oder Überlagerung einer aktiven FFT-Analyse wird ein- oder ausgeschaltet.

Laden

Eine aktuell aufgenommene oder von Datei geladene Messung (weiß) kann in einen der Speicher 1 – 4 übernommen werden und wird damit aktiv. Der Schalter „Ein“ und die Selektion „P.“ wird für „weiß“ aktiviert.

P. (Peak)




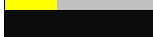


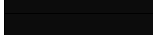


Auswahl zur Anzeige des Aussteuerungsbildes, der Peakdaten und des Bewertungsergebnisses einer aktiven FFT-Analyse. Die Peakdaten werden nur dann angezeigt, wenn das Fenster über den Menüpunkt „Ansicht – Peak Ergebnis“ geöffnet wurde.

Bewertung

Diese Darstellung ist nur dann sichtbar, wenn mindestens eine aktuelle FFT-Analyse existiert. Nach einer Aufnahme, nach Öffnen eines gespeicherten WAV-Datei oder nach einem Wechsel der Auswahl (s. oben „P.“) wird eine Bewertung ausgeführt und das Ergebnis dargestellt.

Aussteuerung

Folgende Darstellungen sind möglich

| Pegel zu niedrig | Aussteuerungsbereich | Pegel zu hoch | Status |
|---|--|---|--------------|
|  |  |  | untersteuert |
|  |  |  | übersteuert |
|  |  |  | ok |

Dem A/D- Wandler ist ein maximaler Eingangspegel zugeordnet, der noch linear digitalisiert werden kann. Eine Übersteuerung findet dann statt, wenn alle Pegel, die diesen Maximalwert am Analogeingang überschreiten, mit dem gleichen digitalen Wert (z.B. 255) am Ausgang zur Verfügung stehen. Bei der Untersteuerung kann die Dynamik des Signales nicht optimal übertragen werden. Der Bereich für die Aussteuerungsgrenzen wird typspezifisch im Dialog „Einstellungen“ vorgenommen.

Die Aussteuerungsanzeige ist nur dann sichtbar, wenn mindestens eine aktuelle FFT-Analyse existiert. Die Anzeige wird der selektierten FFT-Analyse zugeordnet und wird auf der Basis des zugehörigen Klangbildes im Zeitbereich (WAV-Daten) ermittelt.

15 Menü

16 Datei

17 Öffnen



Nach Auswahl einer Datei und Quittierung findet folgender Ablauf statt:

-) Öffnen der bereits erzeugten und gespeicherten WAV-Datei.
-) Ausführung der FFT-Analyse und Darstellung der Grafik (Auswahl „weiß“).
-) Bewertung nach den aktuellen Einstellungen und Ausgabe des Ergebnisses: „gut“ oder „schlecht“ (Auswahl „weiß“).
-) Anzeige der Aussteuerung (Auswahl „weiß“).

18 Speichern



19 Beenden

Alle relevanten Daten werden in die INI-Datei geschrieben. Das Programm wird beendet.

20 Parameter

21 Bewertung

| Peak | Untergrenze | Obergrenze |
|------|-------------|------------|
| 1 | 5 kHz | 6,2 kHz |
| 2 | 11 kHz | 12,7 kHz |
| 3 | 13 kHz | 13,8 kHz |
| 4 | | |
| 5 | | |

| Gut, wenn Kriterium | Peak | Peak | > | < | Abstand |
|---------------------|------|------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 1 | 1 | 2 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 5,8 kHz |
| 2 | 2 | 3 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | 7 kHz |
| 3 | 2 | 0 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 12,13 kHz |
| 4 | | | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| 5 | | | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |

| Kriterium | Gut, wenn | Kriterium |
|-----------|---|-----------|
| 1 | <input checked="" type="radio"/> und <input type="radio"/> oder | 2 |
| 2 | <input checked="" type="radio"/> und <input type="radio"/> oder | 3 |
| | <input checked="" type="radio"/> und <input type="radio"/> oder | |
| | <input checked="" type="radio"/> und <input type="radio"/> oder | |
| | <input checked="" type="radio"/> und <input type="radio"/> oder | |

Audio Aufnahme:
Startverzögerung: 0,75 Sek. Zeitfenster: 0,8 Sek. Dynamik: 12 dB

OK Löschen Abbrechen Filter 23/56

Dieser Dialog kann nur geöffnet werden, wenn der Anwender ein gültiges Passwort eingeben hat. Anderenfalls erscheint eine entsprechende Meldung. Die Eingabefelder und Selektionen werden mit der zuletzt gültigen Einstellung initialisiert. Der Name der aktuellen Konfigurationsdatei (Filtertyp) wird in der „Auswahl“ angezeigt.

Unter Verwendung der angegebenen Parameter wird das berechnete Frequenzspektrum bezüglich der Lage und Abstände seiner Peaks (Maximalwerte) bewertet. Folgende Bedienungselemente sind definiert:

Suchbereiche für Frequenz Peaks:

Es können unabhängig voneinander bis zu fünf Peaks definiert werden. Ein Peak ist definiert als maximaler Amplitudenwert innerhalb des vorgegebenen Suchintervalles (s. /4/).

Kriterien für gut / schlecht Bewertung der Abstände:

Es können unabhängig voneinander bis zu fünf Kriterien definiert werden. Ein Kriterium bewertet den Abstand zwischen jeweils zwei der definierten Peaks oder zwischen einem Peak und der Frequenz 0. In diesem Fall wird bei der Auswahl des zweiten Peaks „0“ selektiert. Es wird angegeben, ob der gemessene Abstand größer („>“) oder kleiner („<“) als der vorgegebene Grenzwert sein sollte (Voreinstellung = „<“). Ein Kriterium ist nach einer Auswertung „wahr“ oder „falsch“ (s. /4/).

Logische Verknüpfung:

Es können unabhängig von einander bis zu 5 logische Verknüpfungen von jeweils zwei Kriterien gebildet werden. Dabei wird angegeben, ob beide Kriterien („und“) oder nur eines von beiden („oder“) „wahr“ sein muß, um ein Ergebnis „wahr“ zu erzeugen. Eine Verknüpfung ist nach einer Auswertung „wahr“ oder „falsch“. Das Endergebnis ergibt sich aus der Verknüpfung der Einzelergebnisse. Zwei Einstellungen sind möglich:

-) **und:** Der Prüfling wird als gut bewertet, wenn alle Verknüpfungen „wahr“ sind.
-) **oder:** Der Prüfling wird als gut bewertet, wenn mindestens eine Verknüpfung „wahr“ ist.

Voreinstellung des Programmes ist eine „und“-Verknüpfung.

Audio Aufnahme:

Startverzögerung, Zeitfenster des Klangbildes und der zulässige Aussteuerungsbereich für den A/D-Wandler können eingestellt werden.

Buttons:

-) <Ok> Die Eingaben werden als aktuelle Bewertungsparameter übernommen und unter dem ausgewählten Namen gespeichert.
-) <Löschen> Nach Quittierung wird die aktuell angezeigte Einstellung (Konfigurationsdatei) gelöscht.
-) <Abbrechen> Die aktuellen Bewertungsparameter bleiben unverändert.
-) <Auswahl> Es kann eine bereits gespeicherte Einstellung (Datei „*.cfg“) angezeigt und geändert werden, oder eine Einstellung kann durch Eingabe einem neuen Namen zugeordnet werden.

22 Drucken

Die aktuelle Einstellung der Bewertungsparameter (Konfigurationsdatei) wird protokolliert.

23 Passwort



Dieser Dialog kann nur dann mit OK verlassen werden, wenn ein gültiges Passwort eingegeben wurde. Wurde zusätzlich im Feld “Ändern” eine Eingabe von mindestens vier alphanumerischen Zeichen eingegeben, wird diese Zeichenkette als neues gültiges Passwort übernommen.

24 Ansicht

25 Darstellungsbereich



Das Frequenzspektrum wird im angegebenen Bereich grafisch dargestellt.

26 Ergebnisse (Peaks)

Bei Bedarf können die ermittelten Peaks numerisch ausgegeben werden:



Dieses Fenster ist ein nicht modaler Dialog. Das heißt, daß es verschoben und geöffnet bleiben kann und alle anderen Bedienungen möglich sind. Im Titel wird die Nummer der selektierten FFT-Analyse (z.B. „2“) und der dazugehörige Name der Klangdatei (z.B. „gut2“) angezeigt.

27 Statusleiste

Im unteren Fensterbereich werden aktuelle Zustände angezeigt:

- \ Status des Programmes (z.B. „Bereit“)
- \ Frequenzanzeige, wenn der Mauszeiger sich im Grafikfenster bewegt
- \ Tastatureinstellungen: Shift (UF), Nummerneingabe (NUM), Rollen (RF)

28 Toolbar

Im oberen Fensterbereich werden einzelne Menüpunkte als Buttons ausgeführt:

- \ Datei – Öffnen
- \ Datei - Speichern
- \ Hilfe - Info über “Sonor”
- \ Anzeige und Auswahl der aktuellen Einstellung („Filtertyp“)

29 Offene Fragen

Folgende Fragen sind im Verlauf der Implementierung noch zu klären:

-) Festlegung des Aussteuerungsbereiches für den A/D-Wandler
-) Filter- und Auswahlfenster für die FFT-Analyse
-) Maßeinheit für die Frequenzanzeigen (kHz oder Hz)
-) Einstellmöglichkeiten für die logischen Verknüpfungen. Eventuell können diese teilweise oder vollständig in der Kundenversion ausgeblendet werden.