



R&D: Ultrasonic Technology / Fingerprint Recognition

Przedsiębiorstwo Badawczo-Produkcyjne

OPTEL Sp. z o.o.

ul. Otwarta 10a PL-50-212 Wrocław

tel.: +48 71 3296853 fax.: 3296852

NIP 898-10-47-033

e-mail: optel@optel.pl <http://www.optel.pl>

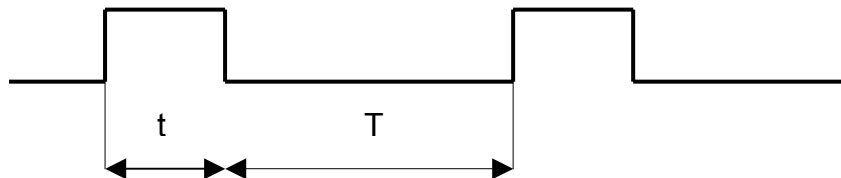
Beschreibung des Ultraschallgenerators UG-500

Das Gerät funktioniert nur zusammen mit dem Rechner (PC), auf dem die passende Steuersoftware RG-500 installiert wurde.

Die Software erlaubt die Einstellung der folgenden Parameter (zugänglich auf dem Startbildschirm):

1. Frequenz des Ausgangssignals im Bereich 15-25 kHz mit der maximalen Auflösung 2Hz. Das Ausgangssignal wird auf der Basis der Signale einer quarzstabilisierten Quelle synthetisiert.
2. Ausgangsleistung in drei Stufen:
 - i. Power supply level 1 – bis 50W
 - ii. Power supply level 2 – bis 200W
 - iii. Power supply level 3 – bis 500W

Auf jeder Stufe ist es möglich, die Leistung mit Hilfe einer Feineinstellung durch Regulierung der Ausfüllung des Steuersignals in dem Bereich 10-94% (in 2% Stufen). Durch Ausfüllung ist das Verhältnis zwischen der Zeit t und T gemeint, die am besten auf dem folgenden Bild dargestellt werden:

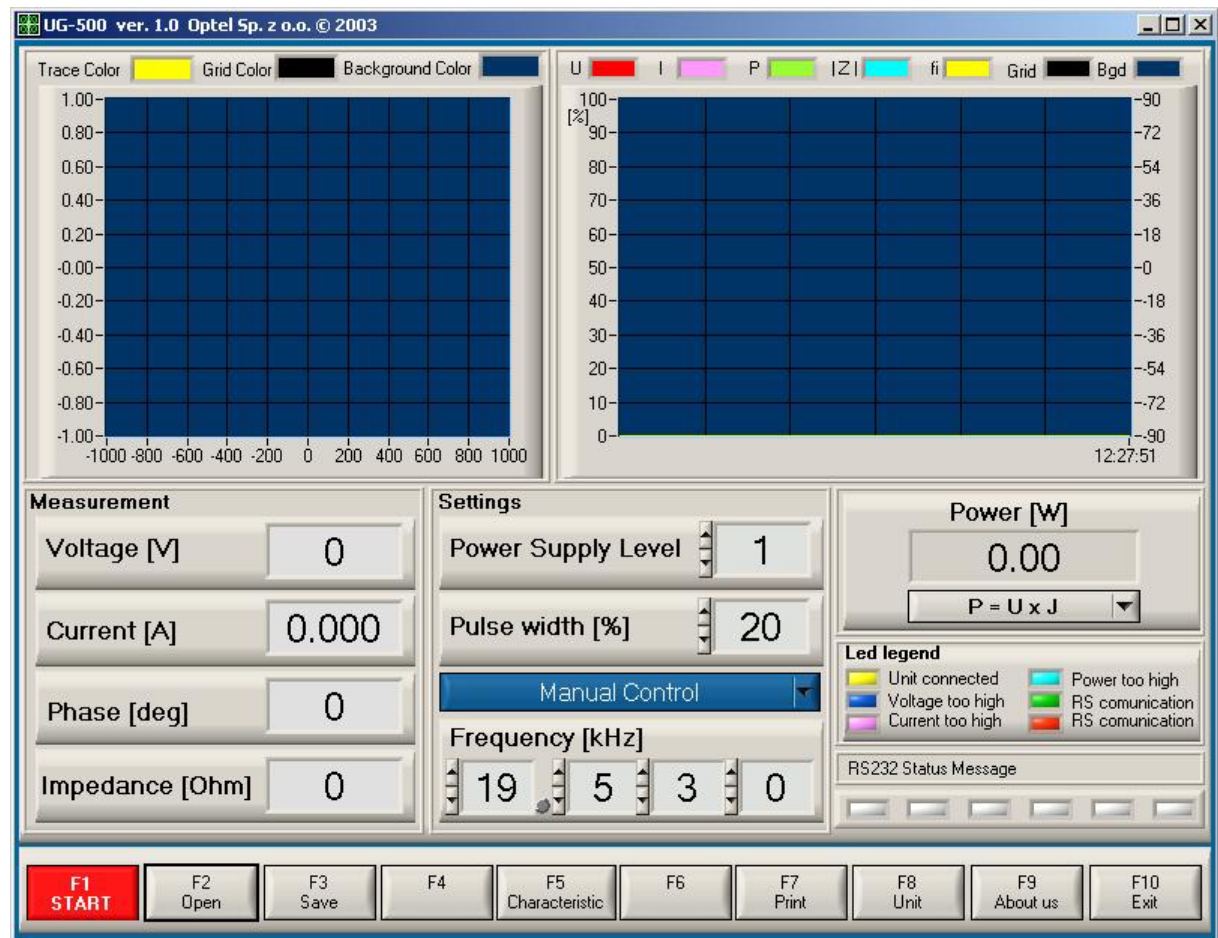


Relative Breite des Steuerimpulses („pulse width“) ist wie folgt definiert:

$$PW = t / (1/2 T) \times 100 \quad | \text{ in \% } |$$

Maximale Leistung entspricht dem Verhältnis: $t / T = 0,5$ (PW= 100%)

Die Software ermöglicht das Ablesen der folgenden Werte:



- In dem linken Fenster des Startbildschirms werden die Lissajouxkurven gezeigt, die auf der Basis der Werte der Spannung und Stroms am Ausgang des Generators gebildet werden. Das erlaubt eine schnelle Beurteilung der Energieübertragung zum Wandler und Einstimmung auf die Resonanzfrequenz.
- In dem rechten Fenster des gleichen Bildschirms werden im Zeitverlauf und in der Kurvenform die Werte der Spannung (U), Stroms (I), Phasendifferenz zwischen dem Strom und der Spannung (f_i), absolute Wertes der Impedanz ($|Z|=U/I$), sowie der Wirkleistung ($P=U \times J \times \cos f_i$), und der Scheinleistung ($P=U \times J$) dargestellt.
- Außerdem werden alle diese Werte in der digitalen Form als:

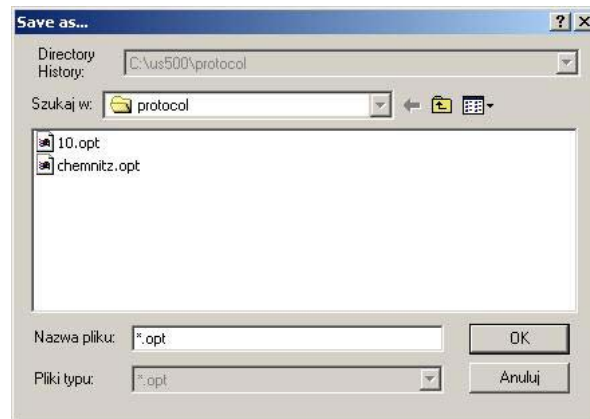
Power (W)
Voltage (V)
Current (A)
Impedance (Ohm) dargestellt.

- Die Wirkleistung ($P=U \times J \times \cos f_i$), oder die Scheinleistung ($P=U \times J$) werden in einem separaten Fenster in digitaler Form dargestellt (je nachdem, welches Wert ausgewählt wurde).

Die Software ermöglicht außerdem verschiedene Einstellungen und Aktionen:

(einzelne Funktionen werden dabei mit Hilfe der Funktionstasten eingeschaltet):

- F1** – Einschalten der Leistungsabgabe an den Wandler;
- F2** – Laden der früher gespeicherten Werte;
- F3** – Speichern der aktuell eingestellten Werte:



- F5** – Übergang zum Programmteil, in dem frequenzabhängige Charakteristiken des Wandlers gemessen und weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Analysatorfenster) – wird später beschrieben.
- F7** – Bildschirmausdruck.
- F8** – Automatische Suche nach der RS-232 Schnittstelle, an der der Generator angeschlossen wurde. Dabei erscheint die folgende Meldung, die mit dem Klick auf die Find-Taste bestätigt werden soll:



- F9** – Information über Optel;
- F10** – das Verlassen (Beenden) der Software. Dabei wird gefragt, ob die eingestellten Werte gespeichert werden sollen:

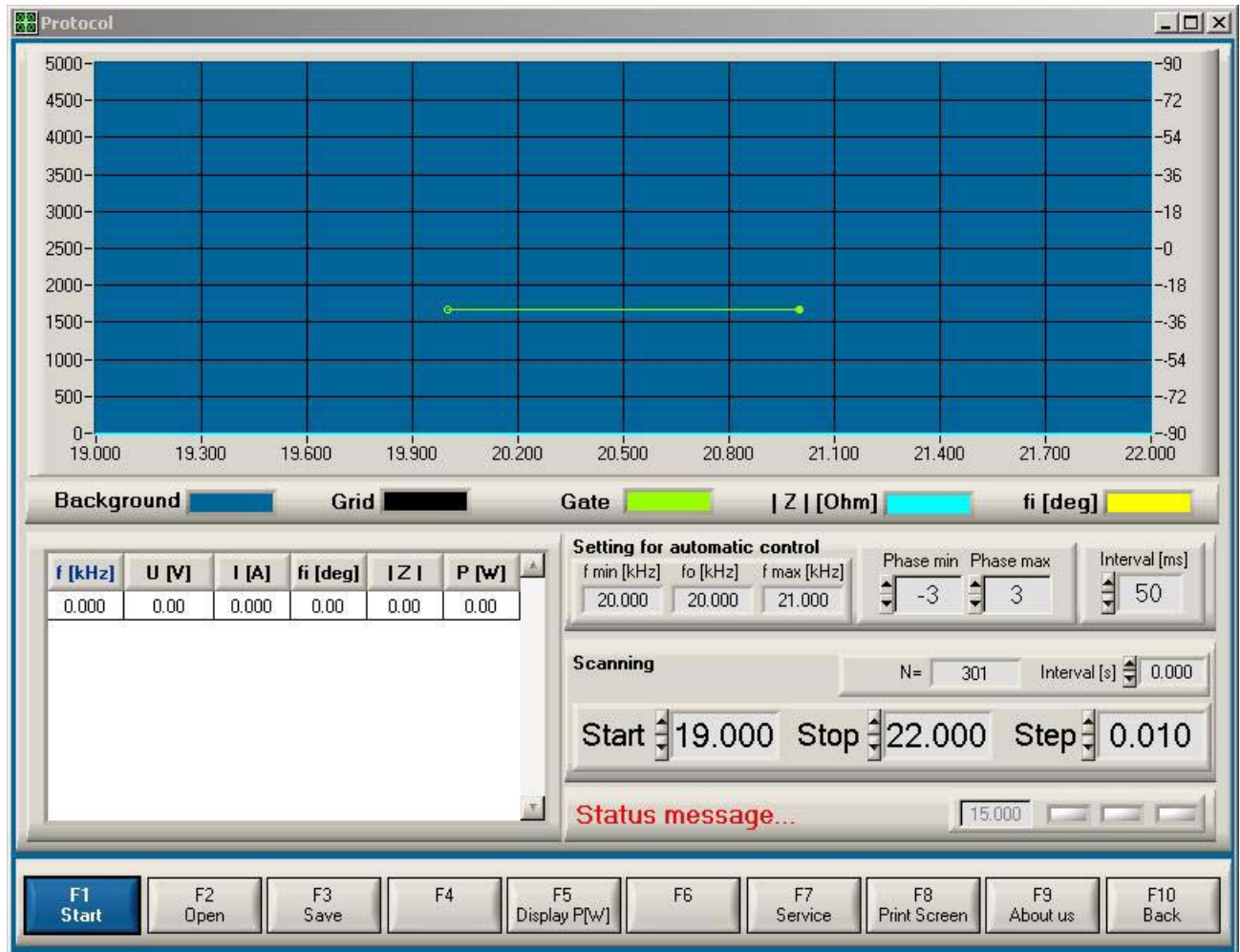


Wie leicht zu merken ist, erklären sich die meisten Funktionen von selbst.

Der Bediener kann die Farben des Hintergrunds und des Gitters, sowie der Messkurven selbst auswählen, indem er auf die Farbfenster in der oberen Zeile des Bildschirms klickt.

In der Zeile „RS 232 Status Message“ erscheint die Information, welche Befehle der Software der Generator eben ausführt. Darunter befinden sich „LED'S“, deren Bedeutung oberhalb der „RS Statuszeile“ beschrieben ist.

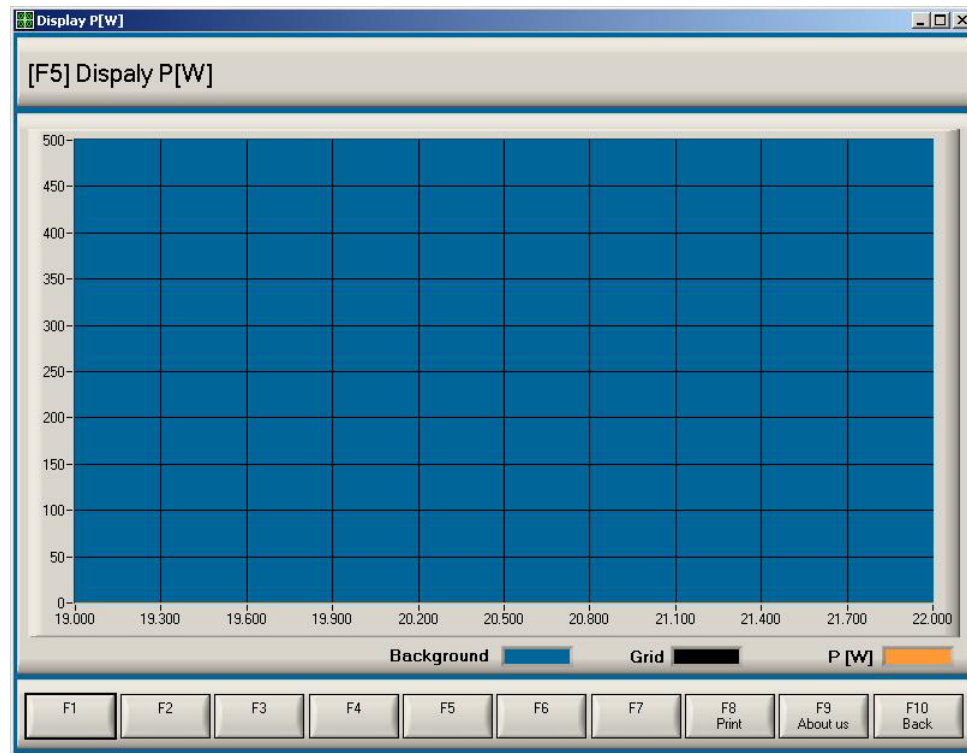
Das Analysatorfenster des Geräts sieht wie folgt aus:



Erklärung zu den Einstellungsmöglichkeiten:

- In den Fenstern, die als „Setting for automatic control“ beschrieben sind, lassen sich die Werte ablesen, die durch die Einstellung des Cursors gesetzt wurden.
- In dem linken unterem Fenster wird die Tabelle mit den gemessenen Daten gezeigt. Es ist möglich, jede Zeile der Tabelle mit den Pfeiltasten zu erreichen.
- Die Auswahl der Phase ist nur für den Betrieb mit der automatischen Suche nach der Resonanzfrequenz gültig und verursacht, dass die Automatik des Generators versucht, die Frequenz so zu ändern, so dass die Phase in dem eingestellten Bereich bleibt. Man kann die Grenzen auch auf Null setzen. Dann wird die Automatik versuchen, die Phase bei Null zu halten, was in vielen Fällen aber schwierig sein kann.
- Intervall (neben der Phase) bedeutet die Zeit zwischen den einzelnen Einstellvorgängen (die durch den internen Prozessor gemacht werden). Das kleinste Wert sind 50ms.

- In dem Fenster „Scanning“ lassen sich die Parameter des Scanvorgangs einstellen. Der Generator verändert dabei die Frequenz (mit dem Zeitintervall, der in dem Fenster „Interval“ eingestellt wird). Anfangsfrequenz, Schritt, sowie die Schlussfrequenz lässt sich dabei wählen. Auf dem Bildschirm werden dabei in der Kurvenform die Phase und die Impedanz gezeigt.
- F5 eröffnet ein neues Fenster:



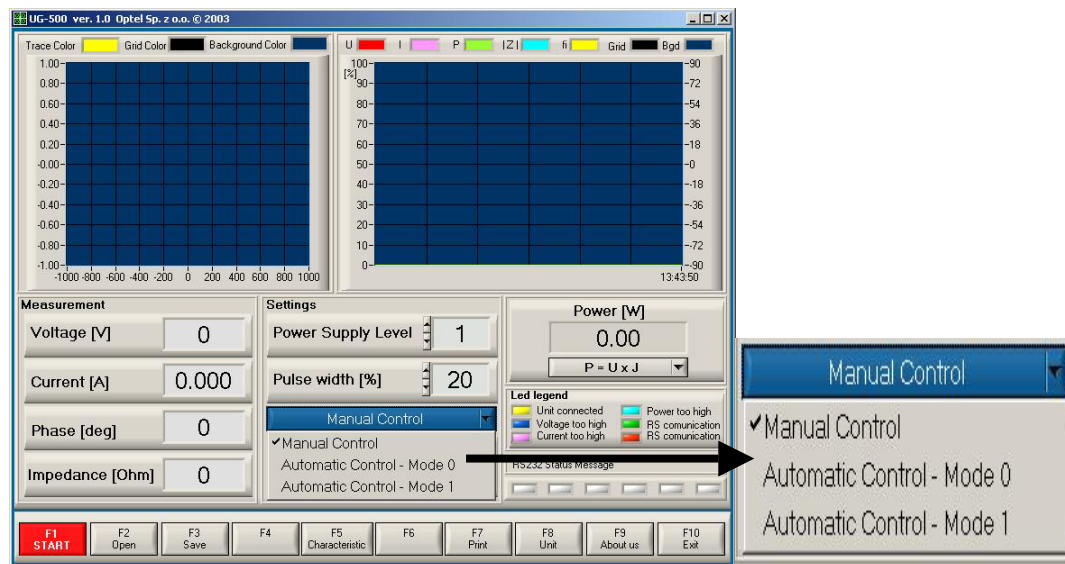
In diesem Fenster wird die Kurve der Leistung, in Abhängigkeit von der Frequenz gezeigt.

Mit F3 (aus dem Analysatorfenster) lassen sich die gemessenen Werte abspeichern, da jedoch das Datenformat Programmspezifisch ist, können die so gesammelten Daten nur mit dem gleichen Programm gelesen werden.

Der Generator kann in zwei Modi arbeiten:

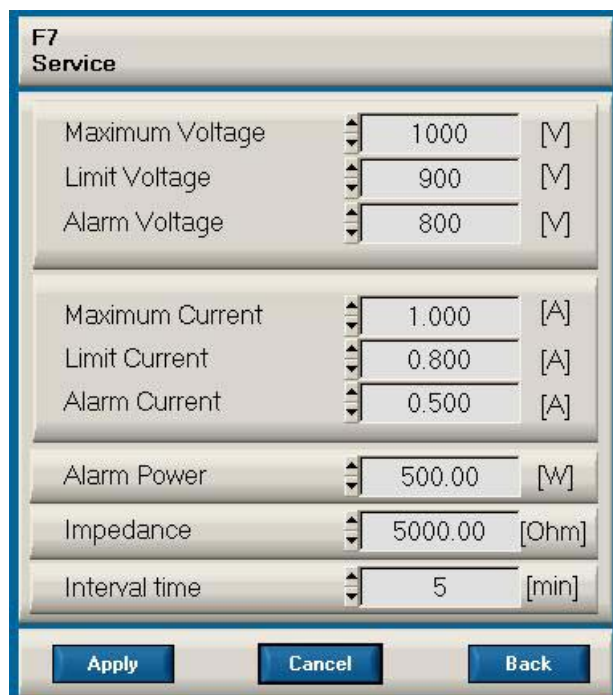
- Manuelle Steuerung: Die Frequenz und die übrigen Parameter werden manuell eingestellt.
- Automatische Steuerung: der Generator sucht die Frequenz, bei der die Phasendifferenz zwischen dem Strom und der Spannung sich in einem bestimmten Bereich befindet (anders gesagt: es wird die Resonanzfrequenz gesucht, die sich während des Betriebs aus verschiedenen Gründen verändern kann).

Dabei gibt es zwei Möglichkeiten. Die Auswahl ist in dem Hauptbildschirm zugänglich, wie auf dem Bild zu sehen ist. Welches Mode gewählt werden soll hängt davon ab, wie die Regelung reagieren soll: ob bei der steigenden Phase die Frequenz verringert oder vergrößert werden soll. Da sich das nicht voraussagen kann, muß es durchs Probieren gefunden werden.



Es ist möglich, von dem Hauptfenster auch ein Servicefenster zu öffnen. Es ist durch Passwort geschützt und vorläufig noch nicht freigegeben. Damit lassen sich die Alarmgrenzeinstellungen machen. In der endgültigen Version des Geräts wird diese Einstellungsmöglichkeit für geschultes Personal freigegeben.

Es handelt sich dabei um Möglichkeiten, die auf dem Bild zu sehen sind:



Weitere Eigenschaften des Generators:

A. Stromversorgung

Der Generator wird an 230V Wechselstromnetz angeschlossen (Sicherung 5A **träge**). Das Netzteil der Leistungsstufe ist als Schaltnetzteil konstruiert, was dazu führt, dass alle Elemente dieses Schaltungsteils unter der hohen Netzspannung stehen können. Deswegen sind alle Schaltungen, die der Steuerung und Überwachung der Arbeit dieser Endstufe dienen mit Hilfe von isolierenden Elementen gelöst (Transformatoren, Optokoppler). Ein in Form der Brückenschaltung gemachter Gleichrichter, der mit einem Thyristorregler zusammenarbeitet, ermöglicht die Stufenweise Veränderung der Spannung, die die Endstufe versorgt (Level 1-3) und teilweise stabilisiert diese Spannung auch. Die Meß- und Stabilisatorschaltungen werden durch 2 kleine isolierende Netztransformatoren versorgt (HS und LS).

B. Steuerung (Mikrokontroller):

Die Steuerschaltung ermöglicht – durch RS Schnittstelle – Einstellung (siehe A) und das Ablesen der Werte (siehe B) der Parameter des Generators. Entsprechend den eingestellten Werten generiert diese Schaltung - auf der Basis der Signale einer quarzstabilisierten Quelle – die Signale, die die Endstufe kontrollieren. Steuerspannung hat die Form eines Rechtecksignals mit veränderbaren Ausfüllung. Die Frequenz des Generators entspricht dem Kehrwert der Periode T, die Ausgangsleistung ist von dem gewählten Niveau der Versorgungsspannung und der Ausfüllung der Versorgungsspannung abhängig.

C. Leistungsstufe und LC-Filter:

Leistungsstufe wurde auf der Basis von 2 parallelen Halbbrückenimpulsschaltungen verwirklicht. Das Aufaddieren der Leistung und die Filtrierung der höheren Harmonischen erfolgt in einem LC-Filter. Die Leistungsstufe enthält Schaltungen, die die Leistungsmosfets steuern und auch Schaltungen, die diese Transistoren vor gefährlichen Strom- und Spannungswerten schützen ($U > 1\text{kV}$).

Der eingesetzte LC-Niedrigpassfilter wandelt das Rechtecksignal des Generators in ein Quasisinusoidales Ausgangssignal. Die Qualität dieses Signals wird durch geringen Grad der Ausfüllung und Fehlanpassung des Wandlers beeinträchtigt.

Die Isolierung (HS/LS), sowie die Anpassung zu der Last besorgen 2 Ausgangstransformatoren, die parallel versorgt werden. Die Sekundärwicklungen (bei jedem Transformator gibt es drei solche), können sowohl parallel, wie auch seriell geschaltet werden und ermöglichen dadurch die Impedanzanpassung an den Wandler in einem breiten Bereich. Das Umschalten der Wicklungen ist nicht von außen möglich und kann nur durch Leute erfolgen, die über gute Kenntnisse der Schaltung verfügen.

D. Detektoren:

Die Messung der Spannung und des Stroms an dem Ausgang des Generators, sowie der Phasendifferenz zwischen ihnen besorgen Detektorschaltungen, die mit einem Mikrokontroller zusammenarbeiten (siehe E). Die Werte des Stroms und der Spannung informieren über die Menge der Energie, die der Wandler absorbiert, und die Phase über die Entfernung von der Resonanz.

Das Verhältnis zwischen Strom und Spannung bestimmt den absoluten Wert der Impedanz des Wandlers und informiert über eine eventuelle Fehlanpassung.

Bemerkungen – wichtig für die Benutzung des Generators

1. Man soll die folgende Einschaltreihenfolge beachten:
Zuerst UG-500 einschalten, dann das Programm starten und F1 drücken.
2. Vor dem Einschalten der Leistung (F1) soll ein niedriges Leistungswert eingestellt werden (Level 1) und eine kleine Ausfüllung („pulse width“ etwa 20%). Die Leistung soll dann stufenweise erhöht werden.
3. Es wird empfohlen möglichst hohe Werte der Ausfüllung und niedrige der Spannung zu wählen. Das sichert eine stabile und ungefährliche Arbeit des Geräts und einen geringen Anteil der harmonischen Schwingungen.
4. Die vorhandene Leistung des Generators kann zu der Zerstörung des Bohrers führen. Man soll deswegen sehr vorsichtig die Leistung bei unbelastetem Bohrer dosieren.
5. Wenn die Werte der Spannung, Stroms und der Leistung die eingestellten Schwellen überschreiten wird es durch rote Hintergrundfarbe der entsprechenden Felder signalisiert.
6. Das Überschreiten der zulässigen Werte verursacht das Abschalten der Leistungsendstufe.
7. Das Anschließen der Last (des Wandlers) soll vorsichtig erfolgen, um Zustände der offenen Schaltung und des Kurzschlusses zu meiden.

Es ist verboten, das Gerät bei dem angeschlossenen Netzkabel zu öffnen.

Das Gerät wird mit drei Kabeln angeschlossen:

- Netzkabel (Standard, mit drei Leitern) – einsteckbar;
- RS 232 (DB9, PC-Standardkabel) – einsteckbar;
- Langer, fest angeschlossener Kabel für den Anschluß des Wandlers. Beim Anschluß des Wandlers ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Masseverbindung an die Masse des Ultraschallwandlers angeschlossen wird. Der Massekabel ist gelb-grün.

Die Bedienung des Geräts muß im Umgang mit der vom Gerät produzierten Hochspannung geschult werden.

Wroclaw 15.5.2003