

**D. (Luft) T. 4206**

# **Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4**

**Geräte-Handbuch**

**Beschreibung und Wirkungsweise**

**sowie**

**Bedienung und Wartung**

**Mai 1941**

Der Reichsminister der Luftfahrt  
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe

Berlin, den 16. Juni 1941.

Generalluftzeugmeister  
Nr. 25 428/41 GL3/VI

Diese Druckschrift: D. (Luft) T. 4206 „Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4,  
Geräte-Handbuch, Beschreibung und Wirkungsweise sowie Be-  
dienung und Wartung“, Ausgabe Mai 1941, ist geprüft und gilt als  
Dienstanweisung.

Sie tritt mit dem Tage der Ausgabe in Kraft.

I. A.  
Udet

## Inhalt

	Seite
<b>I. Allgemeines</b>	
A. Verwendungszweck .....	5
B. Technische Merkmale und Arbeitsweise .....	5
C. Maße, Gewicht und Anforderungszeichen .....	6
<b>II. Beschreibung und Wirkungsweise</b>	
A. Aufbau .....	8
B. Schaltung .....	9
C. Wirkungsweise .....	11
<b>III. Bedienung und Wartung</b>	
A. Anschließen des Gerätes .....	12
B. Einschalten .....	13
C. Frequenzkontrolle und Nacheichung des Empfängers E BI 3 .....	13
D. Ausschalten .....	14

Anlage 1: Stückliste

Anlage 2: Schaltbild

### Abbildungen

Abb. 1. Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4, Außenansicht .....	8
Abb. 2. Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4, Innenansicht .....	9

## **I. Allgemeines**

### **A. Verwendungszweck**

1. Der Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4 ist ein Hilfsgerät (enthaltend zwei quarzgesteuerte Meßsender) zur Eichprüfung und Eichkorrektur des zum Funklande-Gerät Fu BI 2 gehörenden Empfängers E BI 3.

### **B. Technische Merkmale und Arbeitsweise**

2. Die mechanische Ausführung umfaßt folgende Kennzeichen:

- a) Als Baustoff für die Grundplatte ist Leichtmetallguß, für die das Gerät abdeckende Kappe Leichtmetallblech verwendet.
- b) Der Anschluß des Prüf-Quarz-Kontrollers an den Empfänger E BI 3 erfolgt an den Anschluß für Prüfgerät auf der Frontplatte dieses Empfängers über einen — mit dem Gerät fest verbundenen — Kabelschwanz mit 10-poligem, unverwechselbarem Anschlußstecker.
- c) Der Ein-/Aus-Schalter in einer Aussparung der Kappe dient der Ein- bzw. Ausschaltung des an den eingeschalteten Empfänger E BI 3 angeschlossenen PQQ 4.

3. **Schaltung.** Zwei quarzgesteuerte Schwingungserzeuger mit je einer Röhre.

**4. Frequenzen.**

- a) 1. Schwingungserzeuger: 4,0 MHz. Die achtfache Frequenz (7. Oberwelle) hiervon dient als Empfangsfrequenz für den Empfänger E BI 3.
- b) 2. Schwingungserzeuger: 6,0 MHz, entsprechend der Zwischenfrequenz des Empfängers E BI 3.

**5. Röhren.** Es wird nur ein Röhrenbaumuster benötigt:

RV 12 P 2000, } Jh ~ 0,075 Amp.  
 erforderlich 2 Stück } Uh = 12,6 Volt.

**6. Stromquellen und Energiebedarf.**

- a) Stromquellen:  
 Als Stromquellen werden diejenigen des Funklande-Geräts Fu BI 2 benutzt, indem die Heiz- und Anodenspannung dem Anschluß für Prüfgerät auf der Frontplatte des Empfängers entnommen wird.

b) Energiebedarf:

	Für Röhrenheizung	Für Anodenkreise
Volt <sup>1)</sup>	29	210
Ampere	0,075	0,002

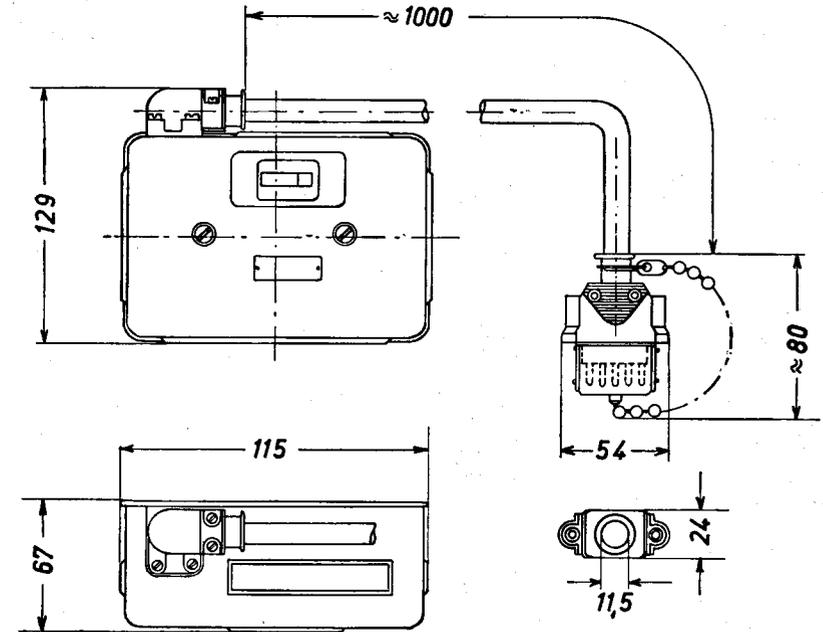
<sup>1)</sup> Das Gerät ist bei Bordbatteriespannungen zwischen 22 und 29 Volt betriebsfähig.

**7. Arbeitsweise.**

Die Frequenzkontrolle des Empfängers erfolgt — nach Abstimmung des eingeschalteten E BI 3 auf Empfangskanal 21 — durch Empfang der beiden Quarzfrequenzen des Prüf-Quarz-Kontrollers [achtfache Frequenz (7. Oberwelle) von 4,0 MHz: Empfangsfrequenz, sowie 6,0 MHz: Zwischenfrequenz].

**C. Maße, Gewicht und Anforderungszeichen**

- 8. Die Maße, das Gewicht und das Anforderungszeichen sind aus der nebenstehenden Zeichnung zu ersehen.



Benennung ..... Prüf-Quarz-Kontroller  
 Kurzzeichen ..... P Q K 4  
 Anforderungszeichen ..... Ln 28 863  
 Gewicht ..... 0,850 kg

## II. Beschreibung und Wirkungsweise

### A. Aufbau

9. Die Schaltteile des Prüf-Quarz-Kontrollers sind auf einer Leichtmetallgrußplatte aufgebaut. In einer Aussparung der das ganze Gerät abdeckenden Kappe aus Leichtmetallblech ist ein Schalter zum Abschalten der Anoden-

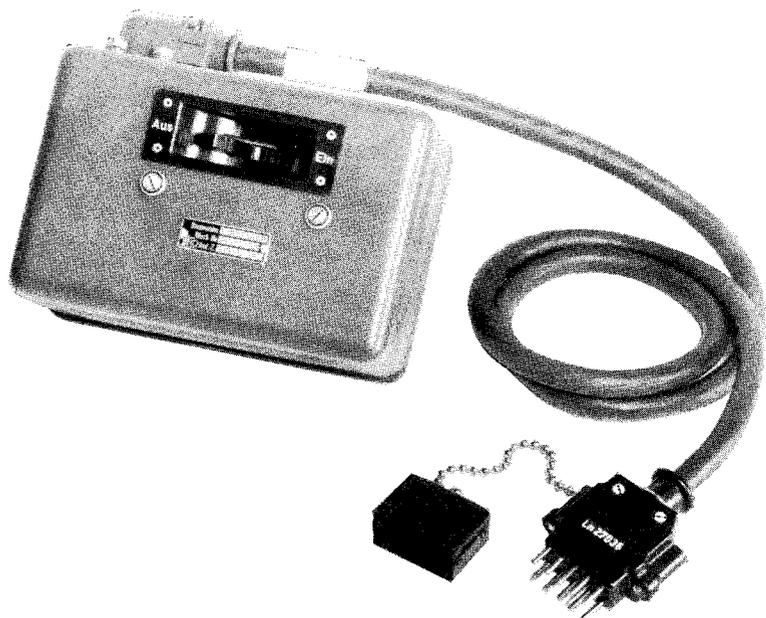


Abb. 1. Prüf-Quarz-Kontroller PQK 4  
Außenansicht

gleichspannung zugänglich. Die Kappe kann nach Lösen der beiden — mit je einem roten Ring gekennzeichneten — Schrauben abgenommen werden.

10. Ein mit der Grundplatte fest verbundenes Mehrfachkabel mit einem 10-poligen, unverwechselbaren Stecker vermittelt den Anschluß an den zu

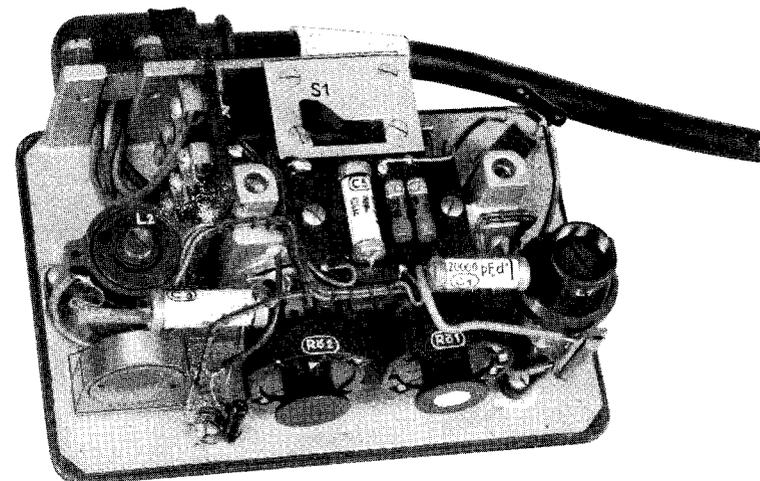


Abb. 2. Prüf-Quarz-Kontroller PQK 4  
Innenansicht

prüfenden Empfänger. Für den Transport wird der 10-polige Stecker durch eine Leichtmetallkappe geschützt, die mit dem Stecker durch eine Kette unverlierbar verbunden ist.

### B. Schaltung

11. Der Prüf-Quarz-Kontroller besteht aus zwei nahezu gleich aufgebauten, quarzgesteuerten Schwingungserzeugern (siehe Anlage 1).

12. Die Heizfäden der beiden Röhren (Rö 1) und (Rö 2) sind hintereinander geschaltet und werden über die Adern 5 und 6 des Verbindungskabels aus der Bordbatterie gespeist. Zur Symmetrierung ist die Verbindungsleitung der beiden Heizfäden über Ader 7 an die Mitte der Bordbatterie geführt.

13. In der ersten Schwingstufe erzeugt die Röhre (Rö 1) in Verbindung mit dem an ihrem Gitter sowie am Schirmgitter liegenden Steuer-

quarz (Q 1) eine hochfrequente Wechselspannung mit der Frequenz von 4,0 MHz, deren achtfache Frequenz (7. Oberwelle) dem rot gekennzeichneten Empfangskanal 21 entspricht. Der während des Schwingens der Röhre auftretende Gittergleichstrom wird über den Gitterableitwiderstand (W 1) nach Kathode abgeleitet und erzeugt durch Spannungsabfall an diesem die für den Betrieb erforderliche Gittervorspannung. Das Schirmgitter erhält die erforderliche Spannung in Parallelspeisung über Widerstand (W 2).

Im Anodenkreis liegt der auf die Quarzfrequenz fest abgestimmte Schwingungskreis (L 1, C 2). Zur Schließung des Anodenkreises für die Hochfrequenz nach Kathode hin dient der Kondensator (C 1). Die Anodengleichspannung wird der Röhre (Rö 1) direkt über den Schwingungskreis (L 1, C 2) zugeführt.

14. In der gleichartig aufgebauten zweiten Schwingstufe erzeugt die Röhre (Rö 2) in Verbindung mit dem Steuerquarz (Q 2) eine hochfrequente Schwingung mit einer Frequenz von 6,0 MHz, die der Zwischenfrequenz des Empfängers entspricht. Zur Erzeugung einer negativen Gittervorspannung durch Spannungsabfall wird auch hier der während des Schwingens der Röhre auftretende Gittergleichstrom über den Widerstand (W 3) nach Kathode hin abgeleitet.

Das Schirmgitter erhält die erforderliche Spannung in Parallelspeisung über Widerstand (W 4).

Im Anodenkreis liegt ein auf die Quarzfrequenz fest abgestimmter Schwingungskreis, der hier aus der Erstwicklung (A 1, A 2) des abgleichbaren Hochfrequenzübertragers (L 2) und dem Kondensator (C 4) besteht. Zur Schließung des Anodenkreises für die Hochfrequenz nach Kathode hin dient der Kondensator (C 3). Die Anodengleichspannung wird der Röhre (Rö 2) direkt über die Wicklung (A 1, A 2) des Hochfrequenzübertragers (L 2) zugeführt.

15. Die von der Erstwicklung (A 1, A 2) des Hochfrequenzübertragers (L 2) in dessen Zweitwicklung (B 1, B 2) induzierte hochfrequente Wechselspannung wird einerseits über den Kondensator (C 5) und die Ader 1 des Verbindungskabels sowie andererseits über die Ader 2 des Anschlußkabels und Kondensator (C 49) im Empfänger auf den Schirmgitterkreis der 1. ZF-Stufe des Empfängers übertragen. Gleichzeitig wird der achtfache Wert (7. Oberwelle) der in der ersten Schwingstufe erzeugten Frequenz in der Mischstufe wirksam.

16. In der gemeinsamen Anodenspannungs-Zuleitung (Ader 3) für die Röhren (Rö 1) und (Rö 2) des Prüf-Quarz-Kontrollers liegt der Schalter (S 1), mit Hilfe dessen die Anodenspannung während des Anheizens der Röhren oder zu Prüfzwecken abgeschaltet werden kann.

## C. Wirkungsweise

17. Der Prüf-Quarz-Kontroller erzeugt zwei hochfrequente Schwingungen. Die achtfache Frequenz (7. Oberwelle) der ersten Schwingung von 4,0 MHz entspricht dem auf der Empfängerskala rot markierten Empfangskanal 21. Sie überlagert sich in gleicher Weise wie die Empfangsfrequenz der Hilfsfrequenz der Empfänger-Schwingstufe, wobei nach Gleichrichtung in der Mischröhre die Zwischenfrequenz entsteht.

18. Bei genauer Eichung des Empfängers ergibt sich bei Einstellung auf den rot gekennzeichneten Empfangskanal eine Hilfsfrequenz der Schwingstufe und damit eine Zwischenfrequenz, die der vom Prüf-Quarz-Kontroller erzeugten zweiten Quarzfrequenz von 6,0 MHz genau entspricht.

19. Bei einer Eichabweichung und damit einer abweichenden Hilfsfrequenz der Schwingstufe vom Sollwert stimmt die dann entstehende Zwischenfrequenz nicht mehr mit der zweiten Quarzfrequenz des Prüf-Quarz-Kontrollers überein. Es entsteht in diesem Falle nach Gleichrichtung in der Gleichrichterstufe des Empfängers ein Überlagerungston, dessen Höhe der Frequenzabweichung entspricht.

20. Mit Hilfe der im Empfänger vorgesehenen Korrekturkapazität kann die Hilfsfrequenz der Schwingstufe wieder auf ihren ursprünglichen Wert gebracht werden. Dies erfolgt durch Einstellen auf Schwebungslücke, d. h. auf den Zwischenraum zwischen den beiden — während der Einstellung der Korrekturkapazität wahrnehmbaren — Überlagerungstönen.

### III. Bedienung und Wartung

**Achtung!** Für die Durchführung einer Nacheichung des Empfängers E BI 3 beachte auch die „Beschreibung und Betriebsvorschrift für Funklande-Gerät Fu BI 2“.

#### A. Anschließen des Gerätes

##### Am POK 4:

1. Schalter auf „Aus“.
2. Schutzkappe vom 10-poligen Stecker des Kabelschwanzes abziehen.

##### Am Empfänger E BI 3:

3. Drehklappe vor Eichtrimmer öffnen.  
Der Eichtrimmer ist bei den ersten Empfängern von der rechten Seite zugänglich. Bei allen anderen Empfängern erfolgt die Einstellung stets auf der Frontplatte.
4. 10-poligen Stecker (am Kabelschwanz des POK 4) in Anschluß für Prüfgerät einstecken.  
Stecker so halten, daß der rote Punkt über der Ln-Nr. auf dem Stecker oben liegt.

##### Am Empfänger E BI 2:

5. Drehklappe über den grünen und roten Einstellzahlen (1, 11) öffnen.

##### Aus Transporttasche des PSU 0:

6. Grünen Einstellschlüssel<sup>1)</sup> zur Hand nehmen.

---

<sup>1)</sup> Es kann auch ein Schraubenzieher genommen werden.

### B. Einschalten

#### An den Selbstschaltern im Flugzeug:

1. Am Selbstschalter für Röhrenheizung schwarzen Knopf eindrücken.
2. Eine Minute warten.
3. Am Selbstschalter für Umformer U 8 schwarzen Knopf eindrücken.
4. FT/EiV-Schalter am SchK 13 (Fu G X) auf „FT + NFF“.
5. ZFF/LFF-Schalter im Feld Funker des SchK 13 (Fu G X) auf „LFF“.

#### Am POK 4:

6. Schalter auf „Ein“.

Wird der Prüf-Quarz-Kontroller an einen in Betrieb befindlichen Empfänger angeschlossen, dann nur bei Schalterstellung „Aus“ am POK 4 den 10-poligen Anschlußstecker in Anschluß für Prüfgerät am E BI 3 einstecken,

gemäß Punkt 2. eine Minute warten **und**

gemäß Punkt 6. Schalter am Prüf-Quarz-Kontroller POK 4 auf „Ein“.

### C. Frequenzkontrolle und Nacheichung des Empfängers E BI 3

#### Am Schaltkasten SchK 13 (Fu G X):

1. Hörkappe anschließen.

#### Am Empfänger E BI 2:

2. Mit grünem Einstellschlüssel<sup>1)</sup> Abstimmtaste (gekennzeichnet durch grüne und rote Zahlen [1, 11] auf der Frontplatte) nach rechts drehen.  
Die Abstimmtaste springt hiernach etwas heraus.

#### Am Empfänger E BI 3:

3. Empfangskanal 21 einstellen.
4. Vor Verstellen des Reglers Stellung des Lautstärkereglers markieren.

---

<sup>1)</sup> Es kann auch ein Schraubenzieher genommen werden.

5. Mit grünem Einstellschlüssel<sup>1)</sup> Lautstärkeregler so einstellen, daß das Störgeräusch nicht zu groß ist.
6. Bei genauer Eichung des Empfanges darf im Fernhörer der Fliegerkopfhäube kein oder nur ein tiefer Überlagerungston hörbar sein.  
Ist kein Überlagerungston hörbar, den Eichtrimmer mit Isolierschraubenzieher nach links und rechts verdrehen. Es muß jedesmal ein ansteigender Heulton zu hören sein.

Hat die Frequenzkontrolle die Notwendigkeit einer Nacheichung gegeben, so ist unter Beachtung der Punkte 1. bis 5. folgendermaßen zu verfahren:

#### **Am Empfänger E BI 3:**

7. Mit Isolierschraubenzieher Eichtrimmer so verdrehen, daß der Überlagerungston tiefer wird und beim Weiterdrehen in gleicher Richtung verschwindet (Einstellung auf Schwebungslücke).
8. Nach beendeter Eichung den Lautstärkeregler wieder in die vorher markierte Stellung drehen.

### **D. Ausschalten**

#### **Am P Q K 4:**

1. Schalter auf „Aus“.

#### **Am Schaltkasten SchK 13 (Fu G X):**

2. ZFF/LFF-Schalter im Feld Funker auf „Aus“.

#### **An den Selbstschaltern:**

3. Am Selbstschalter für Umformer U 8 roten Knopf drücken.
4. Am Selbstschalter für Röhrenheizung roten Knopf drücken.

Soll der Empfänger E BI 3 nach erfolgter Frequenzkontrolle bzw. nach Eichung in Betrieb bleiben, dann nur gemäß Punkt 1. Schalter am Prüf-Quarz-Kontroller P Q K 4 auf „Aus“.

#### **Am Empfänger E BI 3:**

5. Anschlußstecker des P Q K 4 aus Anschluß für Prüfgerät herausziehen.

#### **Am P Q K 4:**

6. Schutzkappe auf 10-poligen Anschlußstecker des Kabelschwanzes aufstecken.

#### **Am Empfänger E BI 3:**

7. Drehklappe für Eichtrimmer wieder schließen.

#### **Am Empfänger E BI 2:**

8. Drehklappe über den grünen und roten Einstellzahlen (1, 11) wieder schließen.

#### **In Transporttasche des PSU 0:**

9. Grünen Einstellschlüssel<sup>1)</sup> zurücklegen.

---

<sup>1)</sup> Falls statt dessen Schraubenzieher verwendet, diesen zurücklegen.

---

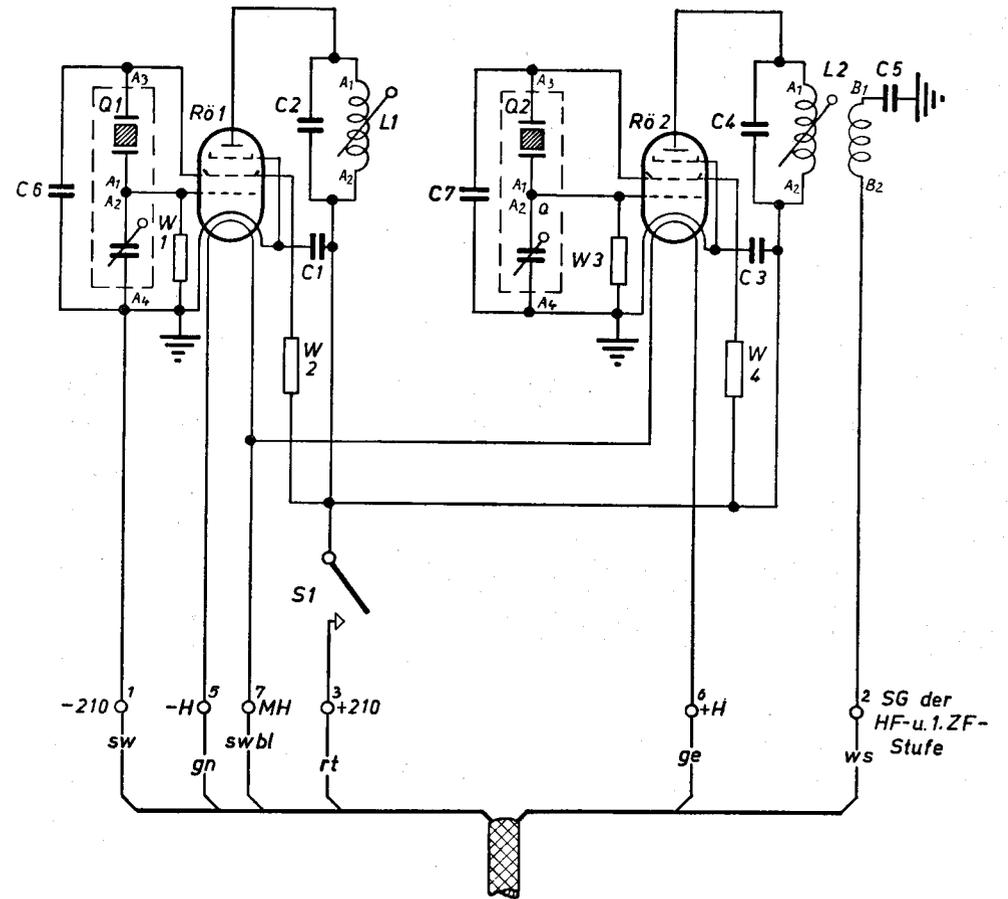
<sup>1)</sup> Es kann auch ein Schraubenzieher genommen werden.

Anlage 1

Stückliste: Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4  
St 523 081, Ausgabe 3

Pos.	Benennung	Zeichnungs-Nr. Stückliste	Elektrische Werte	Stück
C 1	Kondensator	KA 10810 HA	20 000 pF	1
C 2	Kondensator	Hescho K-STh	40 pF ± 5%	1
C 3	Kondensator	KA 10810 HA	20 000 pF	1
C 4	Kondensator	Hescho K-STr	50 pF ± 2%	1
C 5	Kondensator	Hescho K-STr	50 pF ± 10%	1
C 6	Kondensator	Hescho K-STh	20 pF ± 10%	1
C 7	Kondensator	Hescho K-STh	20 pF ± 10% Lg. 15 mm	1
L 1	Ukw.-Spule	Sk 559 642/II N 507 081/20	20 Wdg. 0,5 ø Cu	1
L 2	Spulentopf	Sk 623 211/III N 506 311/4	6+7+7 Wdg. 20×0,05 HFL TT auf der Koppelspule 3 Wdg. 0,3 Cu TT	1
Q 1	Quarz	Sk 1512 761/I N 511 841/10	4000 kHz	1
Q 2	Quarz	Sk 1512 761/I N 511 841/9	3000 kHz	1
S 1	Schalter	Sk 600 220		1
W 1	Widerstand	Karbowid 11 b	1 MΩ ± 10%	1
W 2	Widerstand	Karbowid 11 b	50 kΩ ± 10%	1
W 3	Widerstand	Karbowid 11 b	1 MΩ ± 10%	1
W 4	Widerstand	Karbowid 11 b	50 kΩ ± 10%	1
Rö 1	Röhre	Telefunken	RV 12 P 2000	1
Rö 2	Röhre	Telefunken	RV 12 P 2000	1

An Stelle der Siemens Karbowid 11 b können auch Dralowid „Picos“ verwendet werden.



Die Klemme 7 entspricht der Buchse 10 (MH) der Prüfleiste

Schaltbild  
Prüf-Quarz-Kontroller PQQ 4  
St. 523 081