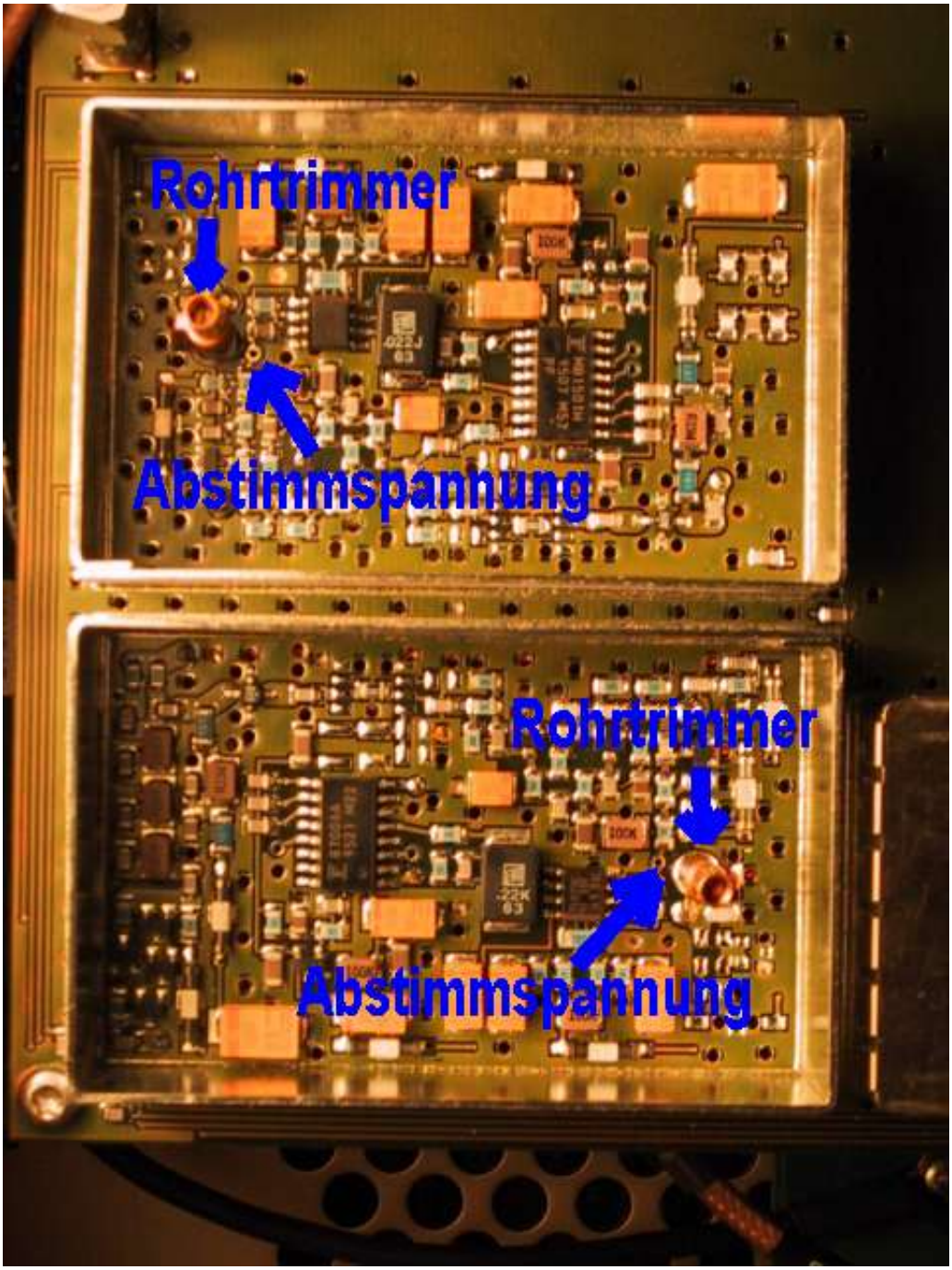
ERICSSON COMPACT 9000 POCSAG-Steuersender - Exciter Unit

Exciter Unit

Die Exciter Unit besteht aus zwei Huckepack-Platinen, die auf die RCU-Platine (großes Board im Steuersender) aufgesteckt sind. Auf der oberen Platine befindet sich unter den beiden linken Abdeckungen jeweils eine PLL. Mit diesen Schaltungen wird das LO-Signal erzeugt mit dem die ZF auf die Endfrequenz hochgemischt wird. Die zweite PLL dient wohl zur Regelung auf der Endfrequenz. Beide PLLs sind nach gleichem Schema mit dem MB1501 aufgebaut. Diese PLLs arbeiten wohl in dem Frequenzbereich optimal, der auf dem Aufkleber auf der Platine angegeben ist (z. B. 445,475 MHz ... 451,450 MHz).

Die Abstimmspannung der VCOs ist im Bereich von ca. 5 V ... 23 V variabel. Bei der Mittenfrequenz (z. B. 448,425 Mhz) sollte die Abstimmspannung ca. 14 V betragen. Sie kann an folgendem Meßpunkten gegen Masse gemessen werden:



Bei den meisten Exemplaren des Funkrufsenders arbeitet die PLL ohne nachstimmen auch auf 439,9875 MHz. Die Abstimmspannung des VCO beträgt dann ca. 7,2 V.

Abgleich der PLL

Achtung: Dieser Schritt nur durchführen, wenn der Funkrufsender auf der Orginalfrequenz (448 MHz +/-) ohne Alarme funktioniert, aber beim Einstellen der AFU-Frequenz 439,9875 MHz einen **Ext Synth unlock Alarm** produziert. Wenn der Sender auch auf der Orginalfrequenz nicht arbeitet, liegt noch ein anderer Fehler vor, der zuerst behoben bzw. eingegrenzt werden sollte. (siehe weitere Ursachen für Ext Synth unlock Alarm).

Abgleich:
Nach dem Einstellen der Frequenz auf den gewünschten Wert am Steuersender und speichern mittels "Logout" kann durch Verstellen der beiden Rohrtrimmern die jeweilige Abstimmspannung auf ca. 14 V

gebracht werden. Danach sollte die PLL rasten (eventuell nach nochmaligem aus- und einschalten).

Weitere Ursachen für Ext Synth unlock Alarm

- Bisher war bei mir meistens die Ursache für den Alarm nicht auf der Exciter Unit, sondern stets auf der RCU-Platine. Durch Vertauschen der Exciter-Baugruppen von zwei Funkrufsendern konnte ich meistens feststellen, das beide Exiter Units im guten Funkrufsender funktionieren und beide Baugruppen im Sender mit dem Alarm nicht funktionieren. Es lohnt sich daher, den Fehler bereits auf dieser Ebene einzugrenzen, bevor man den HF-Teil auseinandernimmt.
- Der Alarm kann auch auftreten, wenn am Multiplexer 74HC157 ein Problem besteht (z. B. durch unsachgemäßes Löten oder eine aufgetrennte Verbindung. Anscheinend ist es wichtig, daß die Modulationsdaten und der Modulationstakt während der Programmierung in bestimmter Weise Verbindung zum Exciter benötigen und nicht leerlaufen. Mir ist dies aufgefallen, als ich den Baustein mal ausgelötet hatte und dann der Alarm aufgetreten ist.
- Fehlerhafte Einstellungen in den Menüs des Geräts oder Fehler im Speicherinhalt des Flash-Speichers. Über die Ursache dieses Fehlers läßt sich nur spekulieren: Denkbar wäre eine elektrostatische Entladung oder eventuell eine falsche Einstellung über einen Menüpunkt. Der besagte Funkrufsender konnte durch Änderung einiger Einstellungen in den Menüs auf funktionsfähige Werte und Abspeichern im Flash wieder repariert werden und der "Ext Synth unlock" Alarm war verschwunden. Es ist möglich, daß bestimmte Einstellungen auf der Frontplatte dazu führen können, dass der Inhalt des Flashs durch einen "Software-Bug" beschädigt werden kann. Daher ist es angezeigt, nicht so viel in den Menüs zu experimentieren, wenn der Sender bereits funktioniert. Eine Auswirkung dieses Fehlers ist möglicherweise an den Programmiereingängen der beiden PLL-ICs vom Typ MB1501 (bzw. dem pingleichen anderen Baustein) mit einem Logiktester oder Oszi nachweisbar. Solange der Alarm auftrat, war z. B. der Enable-Eingang am IC auf Masse, d. h. die Programmierung der PLL konnte nicht korrekt erfolgen.
- Da sich dieses Problem mit einem fehlerhaften Flash-Inhalt nicht so ohne weiteres eingrenzen läßt, habe ich von einem funktionsfähigen Funkrufsender, bei dem das Flash 28F001 gesockelt ist, die Daten ausgelesen, um sie auf einen anderen Sender mit Fehler zu übertragen. Da der andere Funkrufsender ein eingelötetes Flash hatte, habe ich dieses mit Heissluft ausgelötet, neu programmiert und wieder in einer Fassung eingebaut. Dies hat in meinem Fall funktioniert, ist aber **nicht** zur Nachahmung zu empfehlen, da das PLCC44-Gehäse nicht unbedingt ideal zum auslöten ist. Insbesondere sind die Flashs vom Typ 28F001 schwer erhältlich, sodass man wahrscheinlich das ausgelötete Flash wiederverwenden muß.
- Fehlender 10-MHz Takt vom unteren Einschub des COMPACT9000. Auf der Rückseite des Steuersenders sollte das BNC-Kabel gesteckt sein, mit dem der Takt vom BSC-Einschub zur Exciter Unit geführt wird. Mit einem Oszilloskop sollte TTL-Pegel meßbar sein. Eventuell lohnt es sich, die Taktfrequenz des Oszillators mal nachzumessen und ggf. zu justieren.
- Von Jörg, DG1FFC habe ich folgenden Hinweis erhalten: "In unregelmäßigen Abständen leuchtete die rote Alarm-LED auf der Frontplatte kurz auf. Nach längerem Suchen tauchte in der Alarmliste 'Ext Synth unlock Alarm' auf und verschwand auch wieder. Auf der Exciter Unit ging nach dem Einschalten die rote LED auf der oberen Platine aus. Die rote LED auf der unteren Platine blieb aber an. Nur in einem von 10 Einschaltversuchen gingen beide LEDs aus. Mit dem Oszilloskop konnte ich sehen, daß die LED auf der unteren Platine pulsweitenmoduliert Spannung bekam und nicht konstant leuchtete. Wenn ich die 10 MHz-Referenz unterbrochen habe leuchte die LED auf der unteren Platine statisch. Zufällig fand ich im Menü Setup->Mode->Ref freq die Einstellung 9900kHz. Da die Ref-Frequenz aber 10MHz ist habe ich hier auf 10000kHz umgestellt. Seitdem ist der "Ext Synth unlock Alarm" nicht mehr aufgetreten."
- Falls aufgrund von "Rumknopfen am Sender" der Alarm entstanden ist, besteht die Möglichkeit, in

einem Untermenü ein anderes Setup zu laden (diese sind von 0 ... 15 durchnummeriert), um aus dem fehlerhaften Mode herauszukommen.

- Eventuell liegt die Ursache des Alarms auch daran, dass die Frequenz bzw. Leistung nur für Kanal x (Ch) geändert wurde, defaultmäßig aber Kanal y (siehe Display beim Einschalten) eingestellt ist. In den Menüs hat es den Anschein, dass es eine Kanaltabelle gibt, die jeweils mit Frequenzen und Leistungen "gefüttert" werden muß, bevor es funktioniert.
- Unzureichend gesiebte Stromversorgung: Bei einem bestimmten Schaltnetzteil ist der Fehler sporadisch aufgetreten - detailiert habe ich das aber nicht untersucht.
- Bei zwei Sendern von Michael, DJ3QB, ist ein Defekt auf der Exciter-Baugruppe für den Alarm verantwortlich gewesen. Ursache war die fehlende Spannung von ca. 24 V für die VCOs der beiden PLLs. Diese Spannung wird auf der oberen Platine der Exciter-Unit aus der Versorgungsspannung von ca. 14 V mit einem Aufwärtswandler vom Typ NMA1212 oder TMA1212D erzeugt. Dieser Wandler liefert eine unstabilisierte Spannung von knapp 30 V. Diese Spannung wird mit dem nachgeschalteten Spannungsregler LM723 auf ca. 24 V stabilisiert. Bei den beiden Sendern wies der Wandler NMA1212 eingangsseitig einen Kurzschluss auf. Die vorgeschaltete SMD-Drossel ist dann vermutlich wie eine Sicherung durchgebrannt. Nach Austausch des Wandlers und der 100uH-Drossel (ca. 100 mA Strombelastbarkeit) lief der Sender wieder. Eventuell liegt die Ursache darin, dass der Wandler eigentlich für eine maximale Eingangsspannung von 13,2 V ausgelegt ist. Da man hiermit keine ausreichende Eingangsspannung für die Stabilisierung mit dem LM723 bekommt, wurde wohl in Kauf genommen, dass der Wandler ausserhalb der Spezifikation betrieben wird. Eventuell kann die Ursache des Defekts auch beim verwendeten Netzteil liegen. Eine langsam ansteigende/abfallende Versorgungsspannung ist wahrscheinlich kritisch. Ericsson verwendet deshalb bei der orginalen Stromversorgung ein Relais am Ausgang, das erst einschaltet, wenn die Spannung anliegt und sofort unterbricht, wenn die Spannung abfällt.

Falls jemand seine Lösung des Problems genau beschreiben kann, bitte ich um Nachricht, damit dies in die Liste aufgenommen werden kann. Da definitiv unterschiedliche Softwareversionen des Senders im Umlauf sind, ist allerdings kein allgemeingültiges Patentrezept verfügbar.

20.02.2006 (c) Martin Kuhn, DL3SFB
Alle gemachten Angaben sind ohne Gewähr und dürfen ausschließlich zum Einsatz im Amateurfunk verwendet werden.