

Erste 11cm-Messung von Pulsaren

Alexis von Hoensbroech

14-5-1997

Vom 10-5 bis 12-5-97 wurden in Effelsberg erste Polarisationsmessungen von Pulsaren mit dem neuen 11cm-Empfänger durchgeführt. Die Zentralfrequenz lag bei 2.695 GHz bei einer maximalen Bandbreite von 100 MHz. Je nach Dispersionsverschmierung der Pulsare wurde entweder mit dem Schmalband-Polarimeter (Ausgänge A(LHC), B(RHC), COS(AB), SIN(AB)) bei Bandbreiten von 80 MHz bzw. 100 MHz oder mit dem zum PSE gehörigen Linien-Polarimeter (Ausgänge A, B, A-B, A-iB), Bandbreite $60 \cdot 0.67 = 40$ MHz gemessen. Um mögliche systematische instrumentelle Polarisation zu messen, wurde die Quelle PSR B0355+54 bei insgesamt 12 verschiedenen paralaktischen Winkeln gemessen.

Die Störsituation war von gelegentlichen Spikes abgesehen sehr gut (was aber auch an den Wochenend-bedingten eingeschränkten militärischen Radar-Aktivitäten gelegen haben mag). Das Wetter war wechselnd. Starke Bewölkung mit gelegentlichem Aufklaren bis Regen.

Ergebnisse:

Zu Beginn der Messung wurde ein Phasen-Abgleich durchgeführt. Die Phase wurde am Frontend zu 30.6° eingestellt und war so am Frontend und am Polarimeter zufriedenstellend, d.h. maximales Kalibrationssignal im COS-Kanal, minimales im SIN-Kanal. Auch bei der späteren Messung konnte die Richtigkeit der Phaseinstellung durch das Verhältnis des Cal-Signals in den Polarisations-Kanälen grundsätzlich bestätigt werden, obwohl dort Schwankungen im Laufe der Zeit festgestellt wurden. Eine systematische Abhängigkeit dieser Schwankungen (e.g. von der Elevation) war nicht erkennbar.

Insgesamt waren die Ergebnisse gut. Beispiele für Pulsare gemessen bei Bandbreiten von 100 MHz, 80 MHz (NB-Polarimeter) und 0.667 MHz (PSE, Einzelkanal-Bandbreite, 60 Kanäle) sind in Abb.3 dargestellt.

Instrumentelle Polarisation macht sich vor allem in der Transition zwischen zirkularer und linearer Polarisation bemerkbar (e.g. Xilouris, K.M., 1991, A&A, 248, 323), die sich abhängig vom paralaktischen Winkel verändern sollte, das sogenannte "Cross Coupling". Ein solcher Trend wurde bei Messungen von PSR B0355+54 (Linien-Polarimeter, PSE) nicht eindeutig nachgewiesen. Der Versuch, eine Sinus-Funktion an die Daten zu fitten, lieferte ein Amplitude von 1.1% für das instrumentelle "Cross-Coupling" (Abb.2). Allerdings ist die Streuung recht hoch, so daß sowohl eine höhere als auch gar keine instrumentelle Polarisation mit den Daten verträglich wäre. Grundsätzlich ist das Ergebnis konsistent mit dem von E. Fürst (11cm-Testbericht), der $1.5 \pm 0.2\%$ durch Beobachtung von polarisierten Kontinuumsquellen bestimmt hat. Für die Messung von so hochpolarisierten und schnell variablen Quellen wie es Pulsare sind, fällt eine solche instrumentelle Polarisation allerdings nicht ins Gewicht.

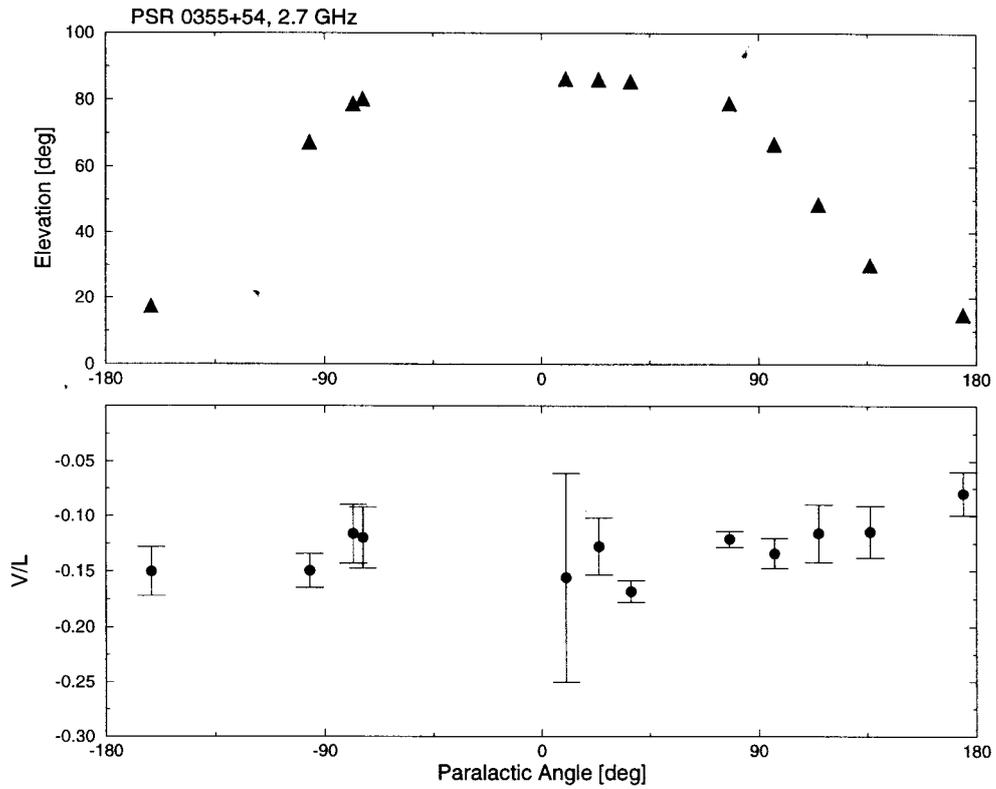


Abbildung 1: **Oberes Bild:** Messungen von PSR B0355+54, Elevation vs. Paralytischer Winkel. **Unteres Bild:** V/L gegen Paralytischen Winkel. Es ist kein systematischer Trend zu erkennen.

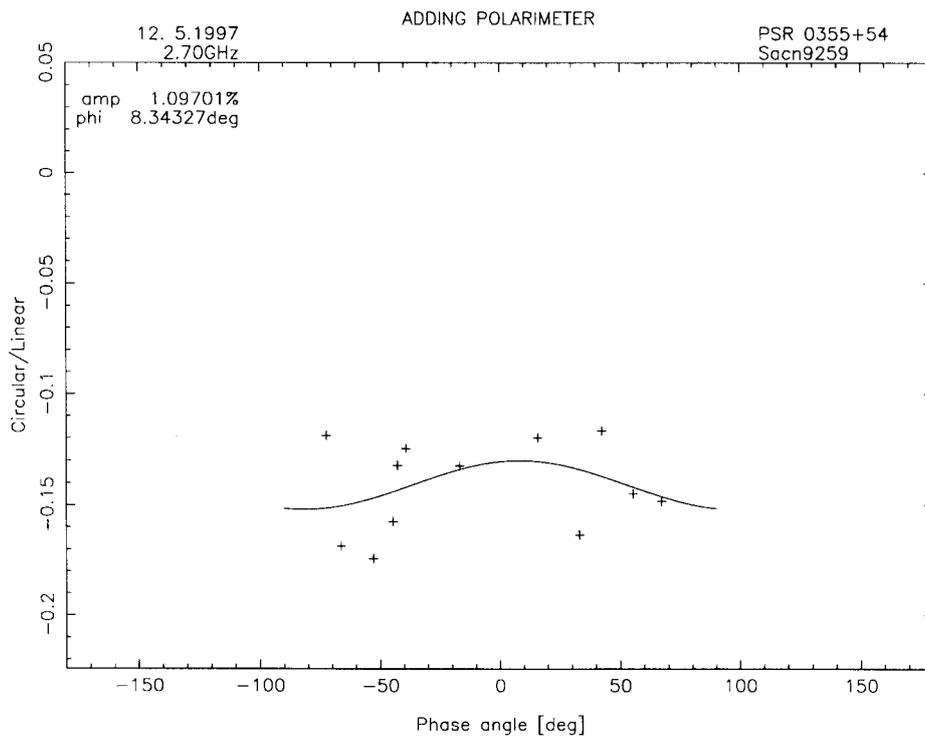


Abbildung 2: Resultierender Fit zur Korrektur des "Cross-Couplings". Die Amplitude der instrumentellen Polarisation ergibt sich hier zu 1.1%.

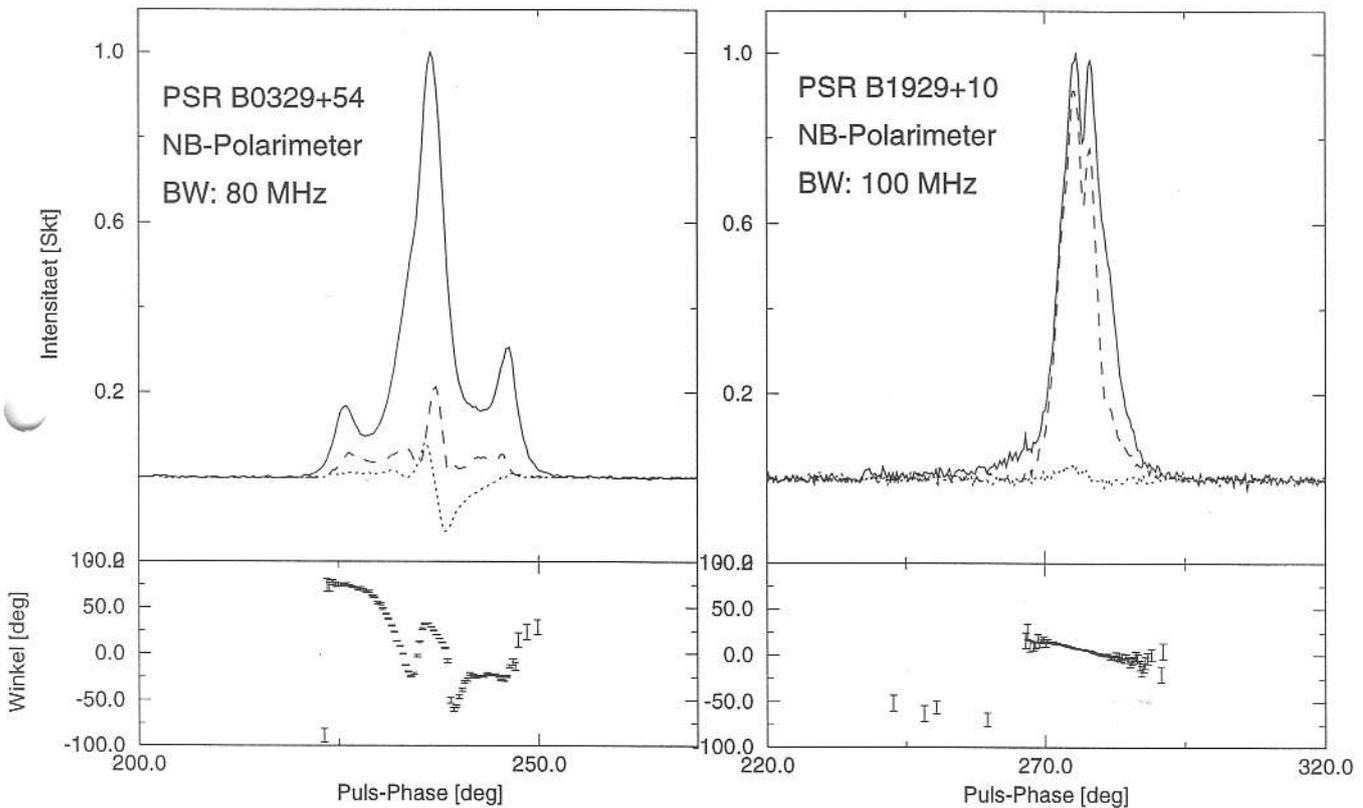
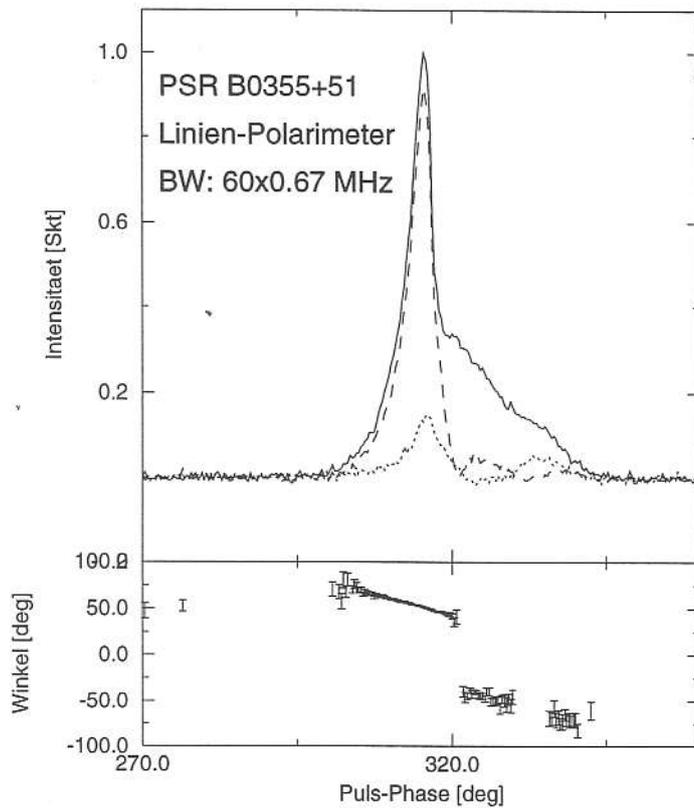


Abbildung 3: Beispiele: PSRs B0355+54, B0329+54 und B1929+10 bei 2.7 GHz. Gemessen mit Linien-Polarimeter (PSE) bei 60*0.667 MHz BW und dem Schmalband-Polarimeter bei 80 MHz und 100 MHz respektive. Die durchgezogene Linie stellt die totale, die gestrichelte und die gepunktete jeweils die lineare bzw. die zirkulare Intensität dar.