

vorläufig 9.5.97

Test des neuen 11cm-Empfängers vorläufig

5.-6. Mai 1997

E. Fürst

1 Einleitung

Nach dem erneuten Umbau des 11cm-Empfängers sollten vornehmlich die Polarisations-eigenschaften verbessert sei. Die vier Ausgangskanäle des Systems sind belegt mit $TP_A(LHC)$, $TP_B(RHC)$, $COS(AB)$, and $SIN(AB)$.

Die Zentralfrequenz war anfangs 2.675 GHz bei einer Bandbreite von 40 MHz. Es zeigte sich aber im Laufe der Messung, daß diesmal keine großen Störungen im Band über 80 MHz zu beobachten waren. Im zweiten Teil der Messung wurden daher auf eine Zentralfrequenz von 2.695 GHz mit einer Bandbreite von 80 MHz umgeschaltet.

2 T_{sys}

Zuerst wurde über die Zähleranzeigen die Systemtemperatur T_{sys} ermittelt. Da am Horn und an der Ausleuchtung keine Änderungen vorgenommen wurden, wurde das Verhältnis $T_A[K]/S[Jy] = 1.5$ gesetzt. Damit gilt mit Z als Zählerrate:

$$T_{sys} = \frac{Z_{Offset} - Z_{60db}}{Z_{Quelle}} \times 1.5 \times S[Jy]$$

Bei Messungen an 3C138 ergab sich:

$$T_{sys}^{CH1} = 52K \pm 5K$$

$$T_{sys}^{CH2} = 55K \pm 5K$$

$$T_{cal}^{CH1} = 31K$$

$$T_{cal}^{CH2} = 29K$$

CAL ohne Dämpfung.

3 Messungen

3.1 Randbedingungen

Zentralfrequenz	:	anfangs 2675 MHz später 2.695 MHz
Bandbreite	:	anfangs 40 MHz später 80 MHz
Abgleich	:	anfangs 90.4° später 133.0°
Temperatur	:	13 C, nachts kaum kühler
Luftfeuchtigkeit	:	89%, später steigend
Bewölkung	:	stark bewölkt, teils aufklarend, Regen

3.2 Meßfelder

Tabelle 1: Meßfelder am 5.-6. Mai 1997

SCAN	SOURCE	FILE	START-KOORD.	AZM	ELV	ν_{Zentr}	$\Delta\nu$
8585	3C161	CAL	-00 14 00	201	32	2.675	40
8587	3C138	CAL	-00 14 00	236	45	2.675	40
8589	3C48	CAL	-00 14 00	297	21	2.675	40
8591	3C123	CAL	-00 14 00	265	43	2.675	40
8593	3C84	CAL	-00 14 00	292	37	2.675	40
8595	3C161	CAL	-00 14 00	220	25	2.675	40
8597	3C286	CAL	-00 14 00	87	39	2.675	40
8599	3C295	CAL	-00 14 00	59	48	2.675	40
8600	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	35	42	2.675	40
8601	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	35	44	2.675	40
8602	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	37	45	2.675	40
8603	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	37	47	2.675	40
8605	3C286	CAL	-00 14 00	104	51	2.675	40
8607	3C286	CAL	-00 14 00	108	55	2.695	80
8608	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	40	52	2.695	80
8610	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	40	52	2.695	80
8611	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	41	53	2.695	80
8612	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	41	55	2.695	80
8614	3C286	CAL	-00 14 00	130	64	2.695	80
8615	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	42	52	2.695	80
8616	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	42	52	2.695	80
8617	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	42	53	2.695	80
8618	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	42	55	2.695	80
8620	3C286	CAL	-00 14 00	169	70	2.695	80
8621	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	39	67	2.695	80
8622	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	37	68	2.695	80
8623	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	36	70	2.695	80
8624	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	34	70	2.695	80
8626	3C286	CAL	-00 14 00	213	67	2.695	80
8627	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	27	67	2.695	80
8628	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	23	68	2.695	80
8629	BLANK-L	BLANK2L	-00 20 00	18	70	2.695	80
8630	BLANK-B	BLANK2B	-00 20 00	13	70	2.695	80
8631	W50	W50L	-01 30 00	118	27	2.695	80
8634	W50	W50L	-01 30 00	145	40	2.695	80
8637	3C286	CAL	-00 14 00	273	39	2.695	80
8638	W50	W50B	-01 00 00	158	42	2.695	80
8640	3C286	CAL	-00 14 00	295	19	2.695	80
8641	W50	W50B	-01 00 00	201	42	2.695	80
8642	W50	W50L	-01 30 00	210	41	2.695	80

3.2.1 Auswertung der Kalibrationsquellen

Tabelle 2: Auswertung der Kalibrationsmessungen

Scan	Source	CH1	CH2	CH3	CH4	AZM	ELV	MEAN 1-2	PC	WINKEL
8585	3C161	118831	123405	-750	10895	201	32	121118	9.0%	178
8587	3C138	62421	64517	-1815	4997	236	45	63469	8.5%	170
8589	3C48	100659	104117	552	-2762	297	21	102388	2.8%	84
8591	3C123	297994	306677	-1469	-3779	265	43	302336	1.3%	
8593	3C84	322719	331039	-3167	-4383	292	37	326879	1.7%	
8595	3C161	119918	124277	-1613	10649	220	25	122098	8.8%	176
8597	3C286	114617	118101	11848	5300	87	39	116359	11.2%	33
8599	3C295	133692	136906	-558	2136	59	48	135299	1.6%	
8605	3C286	114783	118086	11945	5179	104	51	116435	11.2%	33
8607	3C286	109782	113753	12262	3651	108	55	111768	11.4%	37
8614	3C286	111377	114749	12180	3285	130	64	113063	11.1%	37
8620	3C286	110679	114357	11126	2678	169	70	112518	10.2%	38
8626	3C286	110744	115418	10089	3002	213	67	113081	9.3%	37
8637	3C286	108748	113911	9397	3709	273	39	111330	9.1%	34
8640	3C286	108473	112870	9479	3609	295	19	110672	9.2%	35

Das file *para0.dat*:

1
3 1. 4 -1.
-4.5
1
4.3

Tabelle 3: Sollwerte der Kalibrationsquellen

Source	Procent	Winkel
3C48	1.7%	71.0D
3C84	<0.1%	
3C123	0.4%	
3C138	9.8%	169.0D
3C161	9.9%	174.0D
3C286	10.2%	33.0D
3C295	0.2%	

Die instrumentelle Polarisation ist offenbar $1.5 \pm 0.2\%$. Das hat Auswirkungen auf das Verhalten des Hauptkalibrators 3C286 wie man an der Tabelle erkennen kann. Will man höhere Genauigkeit erreichen, muß entsprechend korrigiert werden. Das System ist insgesamt in seinen Polarisations-eigenschaften erheblich besser als vor dem Umbau.

3.3 Vermessung eines *blank*-Feldes

Zur Vermessung des Rauschverhalten bei langen Integrationszeiten Δt haben wir ein *blank*-Feld gemessen mit einer Ausdehnung von $40' \times 40'$ und einem Zentrum von $\alpha_{1950}, \delta_{1950} = 16^h, 65^\circ$. Der Punktabstand wurde mit $2'$ gewählt, die Scangeschwindigkeit war 2°min^{-1} . Insgesamt wurden 20 Messungen (20 sec) in α - und δ -Richtung durchgeführt. Es ergaben sich die Rauschwerte (r.m.s. [mJy/beam]) der folgenden Tabelle: Die einzelnen Karten wurden zur Verringerung der Scan-Effekte mit dem Program *presse* behandelt und in mJy/beam skaliert. Dabei ist darauf zu achten, daß die Scan-Nummern 8600-8603 mit 40 MHz Bandbreite, die restlichen mit 80 MHz Bandbreite gemessen wurden.

Tabelle 4: Rauschwerte der einzelnen Kanäle in mJy/beam

Scan	CH1	CH2	CH3	CH4
8600	11.21	12.62	4.83	4.83
8601	10.42	13.21	4.98	4.75
8602	10.00	11.91	4.30	4.88
8603	10.14	12.02	4.45	4.44
Mean	10.44	12.44	4.64	4.73
8608	9.58	13.23	4.53	3.81
8610	8.01	14.16	4.30	4.09
8611	9.15	12.97	4.10	3.98
8612	9.22	12.95	3.89	3.97
8615	9.44	12.46	3.78	4.18
8616	8.89	13.75	3.59	4.00
8617	9.43	12.11	3.85	4.45
8618	8.97	10.91	3.80	4.09
8621	10.21	11.21	4.42	3.99
8622	9.01	13.38	4.29	3.68
8623	8.81	11.78	3.80	3.73
8624	8.94	11.73	4.01	3.74
8627	9.16	12.47	3.82	3.60
8628	9.41	12.14	3.91	3.79
8629	9.24	12.96	4.22	4.10
8630	10.14	13.48	3.74	4.42
Mean	9.23	12.61	4.00	3.98

An den Mittelwerten kann man erkennen, daß die Verwendung der größeren Bandbreite nur einen geringen Effekt auf die Rauschwerte hat. Bei der Polarisation ist eine Verbesserung von ca. 15% (40% erwartet) erreicht worden.

Tabelle 5: Rauschwerte für I, U und Q in mJy/beam als Funktion von Δt

$\Delta t(s)$	I	U	Q
2	6.77	3.64	3.69
4	4.68	2.54	2.48
6	3.83	1.96	2.01
8	3.52	1.67	1.75
10	3.38	1.45	1.47
12	3.23	1.32	1.37
14	3.19	1.32	1.29
16	3.00	1.18	1.20
18	2.90	1.08	1.12
20	2.85	1.04	1.03

Diese Werte sind erheblich größer als man entsprechend T_{sys} erwarten sollte:

$$\Delta T = \frac{T_{sys}}{\sqrt{\Delta\nu \times \tau}}$$

Der Grund liegt z.T. an noch vorhandenen Störungen. Mit Sicherheit aber auch daran, daß das gewählte Feld (es ist dasselbe, was auch für die 6 cm Tests verwendet wurde) Quelle auf mJy-Basis enthält. Es ist hier schon mit Konfusion zu rechnen.

Das Feld ist mit $\Delta t = 20s$ in Fig.1 zu sehen. Zur Verbesserung der Bildqualität wurde noch das Programm *fchop* angewendet. Deutlich sind Quellen zu erkennen. Nach Abzug von 5 Quellen ergibt sich in geeigneten Bereichen der Karte ein Rauschen in I von ca. 1.4 mJy/beam. Dieser Wert ist zu vergleichen mit 2.85 mJy/beam in Tabelle 5.

In Fig.2 ist als Beispiel die Karte eines 3x2 Grad großen Feldes dargestellt. Zwei Überdeckungen

ergeben eine Integrationszeit von 2 s. Das Rauschen in geeigneten Bereichen ist ca. $12 mKT_B$ und entspricht damit den Werten in den Survey-Daten von Reich et al. (1984,1990). Die Originaldaten enthalten starke Scaneffekte, die in Fig.2 noch nicht alle restlos beseitigt sind.

4 Programme

Die Beobachterprogramme (Setup, Pointing, Cal) befinden sich unter dem Benutzer **OBSERVER** in der Directory **Observer.kont.11**. Die Reduktionsfiles liegen z.Zt. auf der **master** unter **nod2** in der Directory **/aux243/nod2/data050597**. Es sind die Prozeduren

- ed11cal
- ed11map
- ket11.master
- etc.