

Testloops

Allgemeines

Wie in den Ausgaben B1 und B3 der Technik-Ecke berichtet, sind die TAL in den Ländern unterschiedlich lang und durch verschiedenartige Strukturen (zum Beispiel Stickleitungen) gekennzeichnet. Es ist leicht nachvollziehbar, dass es nicht möglich ist, im Entwicklungsstadium von xDSL-Einrichtungen deren Funktionsfähigkeit an allen denkbaren TAL-Strukturen zu testen.

Um unter Laborbedingungen Tests an xDSL-Einrichtungen durchführen zu können und damit reproduzierbare Bedingungen für alle Hersteller zu definieren, wurden von den Normungsgremien so genannte **Testloops** festgelegt.

Diese basieren auf den regionalen Besonderheiten im TAL-Netz und berücksichtigen neben verschiedenen Längen der TAL in Kombination mit unterschiedlichen Aderdurchmessern und Stickleitungen auch verschiedene Störmodelle (weißes Hintergrundrauschen, Nebensprechen, Funkstörer, Impulsstörer). Zudem haben einzelne Netzbetreiber eigene Testloops eingeführt.

Testloops für das Einsatzgebiet Europa

Für Anwendungen von xDSL-Systemen in Europa wurden folgende Testloops definiert:

- für ISDN BRA (bei ETSI in ETR 080 und TS 101 080)
- für HDSL (bei der ITU-T in G.991.1 und bei ETSI in ETR 152 und TS 101 135)
- für SHDSL (bei der ITU-T in G.991.2) beziehungsweise für SDSL (bei ETSI in TS 101 524)
- für ADSL (bei der ITU-T in G.992.2 und G.996.1, bei ETSI in ETR 328 und TS 101 388 und beim T1-Ausschuss in T1.413)
- für VDSL (bei ETSI TS 101 270).

Diese Testloops sollen nun vorgestellt werden.

ISDN BRA

Für den ISDN BRA sind die Testloops bei ETSI in der ETR 080 und der TS 101 080 beschrieben. Die Angaben in diesen beiden Dokumenten unterscheiden sich nur dadurch, dass bei der TS 101 080 zusätzlich eine Testloop 9 aufgenommen wurde. Im Bild B 5.1 werden die entsprechenden Testloops gezeigt.

X ist 36 dB bei 40 KHz für den Fall, dass ein 2B1Q- (2 Binär 1 Quartär-) Leitungscode verwendet wird und 32 dB, wenn der 4B3T- (4 Binär 3 Ternär-) Leitungscode MMS43 (Modified Monitored Sum 4B3T) zum Einsatz kommt. Dies trifft auch auf die Testloop 9 zu, sodass hier für das mittlere Segment entweder 2 oder 1,5 Kilometer Leitungslänge zu berücksichtigen sind. Alle Dämpfungswerte werden bei einem Leitungsabschluss von 135 Ω bestimmt. Bei der Testloop 1 wird lediglich der Kurzschlussfall mit einer Leitung getestet, die annähernd 0 Meter lang ist.

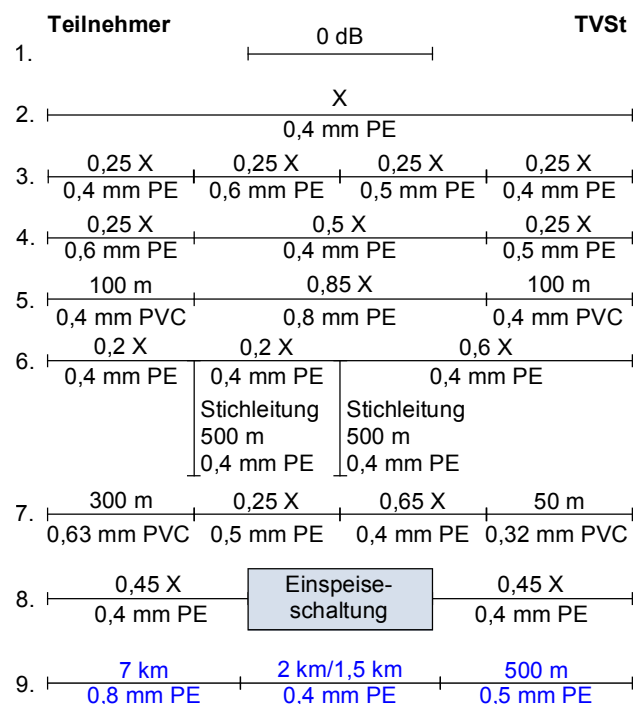
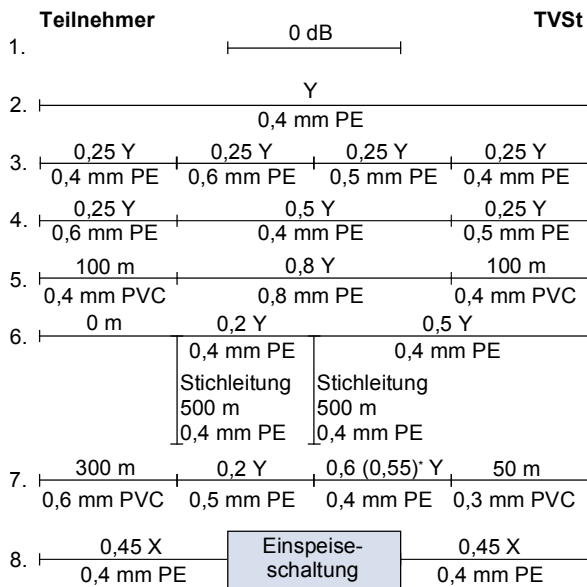


Bild B 5.1: ISDN-BRA-Testloops für Anwendungen in Europa

HDSL

Für HDSL sind die Testloops in den folgenden Dokumenten beschrieben: ETSI ETR152, ETSI TS 101135 und ITU-T G.991.1 (Beachte: in der G.991.1 hat sich bei der Testloop 3 der Druckfehlerteufel eingeschlichen – 0,5 Y muss 0,25 Y heißen). Die HDSL-Testloops sind im Bild B 5.2 dargestellt. Eine gewisse Ähnlichkeit in der Struktur mit dem Bild B 5.1 ist unverkennbar. Die Dämpfungswerte werden auch bei einem Leitungsabschluss von 135 Ω gemessen.

Die Werte für Y (Dämpfung bei 150 KHz) hängen von der Anzahl der in der HDSL-Anwendung verwendeten DA ab: bei 1 DA gilt Y = 22 dB, bei 2 DA gilt Y = 27 dB und bei 3 DA ist Y = 31 dB.



* Der Wert in Klammern (0,55 Y) gilt nur für Systeme mit 1 DA.

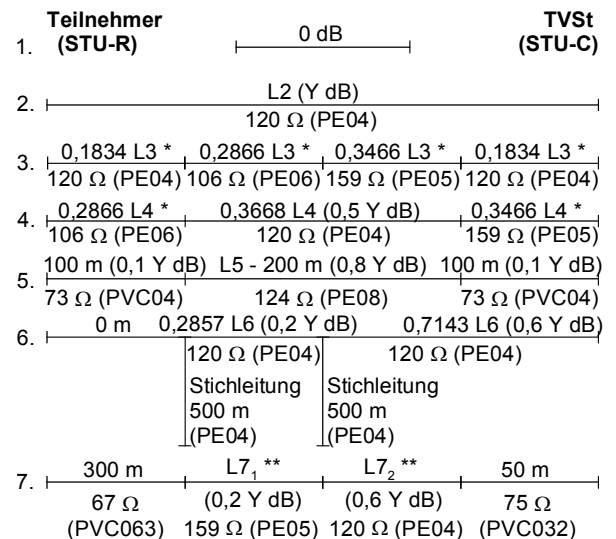
Bild B 5.2: HDSL-Testloops für Anwendungen in Europa

SHDSL/SDSL

Für SHDSL (ITU-T-Bezeichnung) beziehungsweise SDSL (ETSI-Bezeichnung) werden die Testloops für Einsätze in europäischen Teilnehmeranschlussnetzen in der ITU-T-Empfehlung G.991.2 (Annex B) und in der ETSI-Spezifikation TS 101524 behandelt. Diese Testloops basieren auf den HDSL-Testloops und werden im Bild dargestellt. Die jeweilige Länge der Testloops ist der Tabelle B 5.1 zu entnehmen, wobei die elektrische Länge Y (entspricht der Einfü-

gedämpfung bei der Frequenz f_r) verbindlich ist, die (erwarteten) physikalischen Längen L1 ... L7 sind nur informativ. Ein „s“ hinter der Bitrate kennzeichnet das symmetrische Spektrum (PSD – Power Spectral Density), das „a“ steht für das asymmetrische Spektrum.

Ebenso wie beim ISDN BRA und HDSL erfolgen die Dämpfungsmessungen an einem 135 Ω -Leistungsabschluss. Im Unterschied zum ISDN BRA und HDSL gibt es nur sieben Testloops, aber mehrere Rauschmodelle, die mit den Testloops kombiniert werden.



* Dieses Segment entspricht 0,25 Y dB.

** L7₁ = 0,3865 (L7-350 m) L7₂ = 0,6135 (L7-350 m).

Bild B 5.3: S(H)DSL-Testloops für Anwendungen in Europa

Payload Bitrate [KBit/s]	f_r [kHz]	Für Rauschmodell A							Für Rauschmodell B, C, oder D							f_r [kHz]	Rauschen A		Rauschen B, C, od. D	
		Y [dB]	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	L5 [m]	L7 [m]	Y [dB]	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	L5 [m]	L7 [m]		Y [dB]	L6 [m]	Y [dB]	L6 [m]
384	150	43,0	< 3	4.106	5.563	5.568	11.064	4.698	50,0	< 3	4.773	6.471	6.477	13.021	5.508	115	40,5	3.165	47,5	3.859
512	150	37,0	< 3	3.535	4.787	4.789	9.387	3.996	44,0	< 3	4.202	5.692	5.698	11.344	4.814	115	35,0	2.646	41,5	3.261
768	150	29,0	< 3	2.773	3.747	3.753	7.153	3.062	35,5	< 3	3.392	4.592	4.596	8.970	3.815	275	34,5	1.904	42,0	2.536
1 024	150	25,5	< 3	2.439	3.285	3.291	6.174	2.668	32,0	< 3	3.058	4.135	4.141	7.990	3.403	275	30,0	1.547	38,0	2.223
1 280	150	22,0	< 3	2.105	2.829	2.837	5.193	2.266	28,5	< 3	2.725	3.678	3.684	7.011	3.006	275	26,0	1.284	33,5	1.816
1 536	150	19,0	< 3	1.820	2.453	2.455	4.357	1.900	25,5	< 3	2.439	3.285	3.291	6.174	2.673	250	21,5	1.052	29,0	1.680
2 048 s	200	17,5	< 3	1.558	2.046	2.052	3.285	1.550	24,0	< 3	2.135	2.812	2.820	4.886	2.271	250	18,5	748	25,5	1.426
2 304 s	200	15,5	< 3	1.381	1.815	1.820	2.789	1.331	21,5	< 3	1.913	2.509	2.518	4.257	2.010	250	16,5	583	23,0	1.208
2 048 a	250	21,0	< 3	1.743	2.264	2.272	3.618	1.726	28,0	< 3	2.323	3.030	3.034	5.189	2.389	250	21,0	1.001	28,0	1.607
2 304 a	250	18,0	< 3	1.494	1.927	1.937	2.915	1.402	25,0	< 3	2.075	2.699	2.705	4.514	2.102	250	18,0	702	25,0	1.387

Tabelle B 5.1: Werte für die Einfügedämpfung Y (bei f_r an 135 Ω) der S(H)DSL-Testloops