

**X Dipartimento del
COMUNE DI ROMA
via Cola di Rienzo 23
00192 ROMA**

da Fabrizio Calabrese
Consigliere Tecnico del C.R.A.
Comitato Romano Antirumore
via R.G.Lante 70, 00195 Roma

Roma 8 gennaio 2002

Protocollo n.1496 del X Dipartimento (23/01/2002)

Nota Tecnica n.5 del C.R.A.

Rilievi di immissioni acustiche presso le abitazioni da Piazza Gentile da Fabriano a Piazza A. Mancini

Questa Nota Tecnica inizia una serie di comunicazioni intese a mettere a disposizione delle competenti Autorità i risultati dei rilievi fonometrici -effettuati sia per il C.R.A. che per privati cittadini- che evidenziano la possibilità che un numero molto più vasto di persone sia stato esposto a livelli di inquinamento acustico ben superiori ai limiti di legge.

Il caso presentato è del tutto tipico di quanto riscontrabile presso altre manifestazioni comprese nell'ambito dell'Estate Romana: qui il rumore di fondo prodotto dal traffico veicolare è particolarmente elevato ed il livello di infrazione ai limiti di cui all'Art.4, comma 1-2 del D.P.C.M. 14-11-1997 risulta proporzionalmente contenuto, nonostante i livelli di immissione (e di fastidio) siano del tutto simili a quelli rilevati nelle altre aree.

La relativa rarità di controlli ufficiali (p.es. dell'A.R.P.A.) conferisce a questa documentazione un valore particolare: in questa come in altre occasioni è il confronto con i rilievi effettuati da ASL-PMP-A.R.P.A. per le passate edizioni o per abitazioni vicine (p.es. in via Sacchi 31) ad avvalorare e confermare i risultati di questi rilevamenti.
Innumerevoli testimonianze, sia di cittadini che di Vigili o di componenti di altri corpi dello Stato, potranno descrivere con cognizione diretta quanto i presenti rilievi permettono di inferire.

Il compito dinanzi a cui è posto il consulente in Acustica che voglia effettuare rilievi di elevata dignità tecnica e valore probatorio è reso particolarmente arduo dall'impossibilità di interrompere la programmazione musicale, in modo di operare rilievi di Rumore Residuo nella stessa modalità impiegata p.es. dall'A.R.P.A. (che a tal scopo si accompagna ad ufficiali di P.G.). E' pur vero che i rilievi di Rumore Residuo effettuati in tal modo risentono del notevole livello di rumore antropico e veicolare causato dalla presenza nell'area proprio degli avventori alla manifestazione, e dunque sono facilmente obiezionabili.

Una tecnica di misura assai meno eccepibile è proprio quella utilizzata per i presenti rilievi. Per essi -infatti- si è proceduto in osservanza del **D.M. 16-3-1998, Allegato "B", Comma 2b**, operando "con tecnica di campionamento" rilievi di Livello Equivalente con pesatura "A" ad intervalli di appena un secondo ma per tempi di osservazione di alcune ore, anche **6-7**, a partire dalle **22-23** (quindi nel Tempo di Riferimento notturno).

I rilievi sono stati effettuati con due fonometri **Bruel & Kjaer mod.2238 Logging** (BZ-7124), recentemente acquistati e con completa certificazione di fabbrica (oltre quella del S.I.T.): la calibrazione è stata effettuata con un Calibratore **Bruel & Kjaer mod.4231**, anch'esso recentemente certificato dal S.I.T.

I fonometri sono stati posti **nelle abitazioni**, su treppiede, **ad un metro dalla finestra aperta**, ed hanno operato le acquisizioni di **LAeq**, **LASmax**, **LAImax**, **LAFmax**, **LAFmin**, ad intervalli di un secondo a partire dall'attivazione automatica, ad operatore allontanatosi e dunque in assenza di interferenze da questi causate.

La trasposizione grafica dei dati acquisiti e l'analisi statistica dei campioni è stata effettuata con il programma **Bruel & Kjaer mod.7815**, **appositamente scelto perché non permette alcuna manipolazione dei dati, inclusi quelli di calibrazione, e li esamina soltanto nella loro completezza.**

Il valore probatorio di questi tracciati risiede proprio nella loro interezza: essi comprendono segmenti di tempo in cui sono attive le sorgenti disturbanti e periodi successivi alla chiusura della manifestazione. In questi ultimi segmenti è possibile riscontrare un livello ed un andamento del traffico veicolare assolutamente tipici della particolare abitazione in cui sono stati effettuati i rilievi, che quindi tengono conto e testimoniano del livello dal piano stradale, del riverbero e della stessa calibrazione degli strumenti. Mediante nuovi rilievi –effettuati proprio negli orari in cui erano assenti le immissioni- sarà facilmente confermato l'elevatissimo valore probatorio, di cui una ulteriore conferma perviene proprio dalla presenza –nei tracciati- di rumori di ampiezza e tempo eventualmente riscontrabili (p.es. passaggi di aerei in determinati orari).

Un elemento in particolare permette di individuare con estrema facilità le immissioni provenienti da impianti audio di manifestazioni musicali: durante i periodi in cui esse sono presenti non si riscontrano pressoché mai pause in cui i livelli ritornano al normale livello di Rumore di Fondo (L-95), contrariamente a quanto accade per i rumori prodotti dal traffico veicolare. Graficamente l'evidenza è quella di una zona “vuota” al di sotto di un livello medio insolitamente stabile (tanto più se prodotto da numerosi impianti audio con emissioni inevitabilmente scorrelate).

Ancora è evidente l'orario di chiusura della manifestazione, in corrispondenza del quale il tracciato cambia da un andamento stabile ad uno assai variabile e rapidamente decrescente (quest'ultimo causato dall'allontanamento degli avventori sui loro veicoli): quanto questo andamento sia innaturale –in condizioni normali- lo dimostra facilmente un confronto con il normale decrescere del livello del traffico veicolare, che inizia alle 21 ed è sempre assai graduale, come –per esempio- si può osservare nella pubblicazione “Controllo della Rumorosità da Traffico Veicolare” della Provincia Autonoma di Trento, una pubblicazione A.P.P.A.1997.

Per dovere di cronaca è importante segnalare che **già nel 1996** uno dei residenti in **Lungotevere Flaminio (n.80)** incaricò un consulente privato di rilevare i livelli di immissione presso la sua abitazione, **all'interno, a finestre aperte** (come per i grafici commentati in seguito): i risultati di questi rilievi sono stati:

Rumore Ambientale: 54,4-57,9-57,5 dB”A” Leq.

Rumore Residuo: 47,5 dB”A” Leq.

Rumore di Fondo (L-95): 44,5 dB”A” (Leq. e Slow)

Commento ai grafici

I primi tre grafici riportano i risultati di rilievi effettuati **durante la stagione 2000** in un'abitazione di **Lungotevere Flaminio n.78** (a finestre aperte): i **Grafici n.1 e n.2** mostrano il livello di immissione (**Rumore Ambientale**), in media **56 dB”A” Leq.** con il tipico andamento privo di pause, anche di minima durata.

Il **Grafico n.3** mostra il livello del **Rumore Residuo –46,6 dB”A” Leq.** prima dell'inizio della manifestazione, con andamento assai variabile nonostante il fitto traffico, composto peraltro anche dai veicoli del pubblico in avvicinamento alla manifestazione.

Il **Grafico n.4** è –come i seguenti- relativo a rilievi eseguiti per la passata **stagione estiva**

2001 (8/9 giugno), ma sempre nella stessa abitazione di **Lungotevere Flaminio n.78**: è ben visibile l'andamento poco variabile -privo di pause- fino all'orario di chiusura della manifestazione, circa alle tre di notte. Solo dopo lo spegnimento degli impianti audio della manifestazione diviene possibile osservare pause tra un campione e l'altro di Livello Equivalente ogni secondo.

Il **Grafico n.5** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (53-53,5 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (46 dB"A" Leq.1s)**. **Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 42,2 dB"A"**.

Il **Grafico n.6** mostra l'andamento dei livelli di immissione presso la stessa abitazione in cui aveva operato (nel 1996) il consulente prima citato (Lung. Flaminio n.80), ma nella notte tra il 20 ed il 21 giugno 2001. I livelli di immissione sono marginalmente inferiori a quelli del 1996, ma sempre ampiamente superiori alla soglia di 3 dB oltre il Rumore Residuo indicata dal Criterio Differenziale del D.P.C.M. 14-11-1997.

Il **Grafico n.7** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (52,5-53 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (44 dB"A" Leq.1s)**. **Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 39,5 dB"A"**.

Il **Grafico n.8** riporta il livello di immissione rilevato (il 7/8 luglio 2001) presso un appartamento al primo piano, con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3: qui il contributo del traffico veicolare è assai più cospicuo e ben visibile, mentre la presenza delle immissioni dagli impianti audio della manifestazione estiva è evidenziata dalla mancanza di pause in cui il livello di immissione scenda a livelli paragonabili con quelli del Rumore di Fondo (L-95).

Il **Grafico n.9** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: questa volta non si riscontrano due popolazioni statistiche distinte. Dunque i livelli di **Rumore Ambientale (indicativamente 59 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (compreso tra 44 e 56 dB"A" Leq.1s)** **non sono direttamente inferibili**. Tuttavia il livello del **Rumore di Fondo (L-95) di appena 42,2 dB"A"** induce a ritenere che nella tarda notte, scemato il traffico, le immissioni musicali siano ben distinguibili e vera causa dei livelli riscontrati.

Il **Grafico n.10** mostra il livello di immissione rilevato il 10-11 luglio 2001 presso un appartamento al sesto piano, con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3: il contributo del traffico veicolare è sensibilmente ridotto dall'altezza rispetto alla sede stradale, mentre il livello delle immissioni dagli impianti audio della manifestazione è soltanto poco attenuato dalla presenza del terrazzo.

L'orario in cui gli impianti audio vengono disattivati è perfettamente individuabile, per la brusca diminuzione del livello (inspiegabile se si trattasse di traffico) e per la mancanza di pause in cui il livello di immissione scenda a sotto i 45-47 dB"A" (mentre appena dopo si riscontrano brevi pause anche a 35 dB"A"). L'analisi dell'andamento del grafico conduce a conclusioni inequivoche circa la provenienza ed il livello abnorme delle immissioni.

Il **Grafico n.11** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (50 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (41 dB"A" Leq.1s)**. **Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di appena 35,8 dB"A"**, il che spiega la particolare fastidiosità delle immissioni presso questa abitazione, altrimenti assai silenziosa.

Il **Grafico n.12** mostra nuovamente il livello di immissione rilevato (questa volta il 13-14 luglio 2001) presso lo stesso appartamento al sesto piano, con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3 di cui al precedente rilievo: ancora una volta l'orario in cui gli impianti audio vengono disattivati è perfettamente individuabile, per la brusca diminuzione del livello (del tutto innaturale nel caso si trattasse di traffico) e per la mancanza di pause in cui il livello di immissione scenda a sotto i 47-48 dB"A".

Il **Grafico n.13** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (50 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (43 dB"A" Leq.1s)**. Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 39,2 dB"A.

Il **Grafico n.14** mostra il livello di immissione rilevato (notte tra il 31-7 e l'1-8-2001) presso un altro appartamento al sesto piano, sempre con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3, ma con il terrazzo adiacente: con l'inoltrarsi dell'estate i livelli di immissione sono ancor più elevati, raggiungendo i **60 dB"A" Leq** in taluni momenti. Ancora una volta è evidente l'orario di chiusura della manifestazione.

Il **Grafico n.15** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (55-55,5 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (46 dB"A" Leq.1s)**. Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 43,1 dB"A.

Il **Grafico n.16** mostra il livello di immissione rilevato (notte tra il 3 e 4 agosto 2001) presso il primo appartamento al sesto piano con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3: questo rilevamento conferma che i livelli di immissione sono ora più elevati, superando spesso i **55 dB"A" Leq**. Ancora una volta è evidentissimo l'orario di chiusura della manifestazione.

Il **Grafico n.17** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (53,5-54 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (45 dB"A" Leq.1s)**. Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di appena 41,7 dB"A, a conferma che il solo incremento è a carico delle immissioni musicali e non anche del traffico veicolare.

Il **Grafico n.18** è assai interessante: esso mostra il livello di immissione rilevato tra il 3 ed il 4 agosto 2001, questa volta presso un appartamento in via Pinturicchio 45 (in pratica in Piazza A.Mancini): la posizione è distante centinaia di metri (verso Nord) da quella del rilievo (**contemporaneo**) commentato ai grafici precedenti. Non solo è ben evidente l'orario di chiusura della manifestazione, ovviamente coincidente, ma anche **l'andamento delle immissioni dalle 2 e 30' alle 3 di notte è praticamente coincidente, con inequivocabile significato circa l'area da cui esse provengono.**

Il **Grafico n.19** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (55,5-56 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (47 dB"A" Leq.1s)**. Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 41,9 dB"A.

Il **Grafico n.20** ha una particolare importanza per il fatto di essere stato rilevato in concomitanza con l'intervento di una pattuglia di Vigili presso l'abitazione con il terrazzo adiacente, al sesto piano e con accesso da Piazza Gentile da Fabriano n.3: proprio i livelli di immissione elevatissimi, superiori a quelli rilevati ad inizio stagione, sono stati causa della richiesta di intervento (circa all'una di notte). Il grafico conferma che l'intervento della pattuglia non ha sortito alcuna riduzione delle immissioni entro i limiti di legge, semmai una lieve diminuzione, appena visibile prima delle due di notte, salvo poi a ritornare a livelli superiori.

Il **Grafico n.21** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti di Livello Equivalente mostrati nel grafico precedente: le due popolazioni statistiche distinte sono ben evidenti e relative ai livelli più frequenti di **Rumore Ambientale (55,5-56 dB"A" Leq.1s)** e di **Rumore Residuo (46 dB"A" Leq.1s)**. Il livello del Rumore di Fondo (L-95) è di 42,6 dB"A.

I livelli di immissione, in sintesi

Estate 2000:

22/3 luglio, Lung. Flaminio n.78: Immissione = **56 dB"A"**; L-95 = Non mis.

3 agosto, Lung. Flaminio n.78: Immiss.= N.Mis; Fondo (L-95) = **46,6 dB”A”**

Estate 2001:

8/9 giugno, Lung. Flaminio n.78: Immissione = **53,5 dB”A”**Leq; L-95= **42,2 dB”A”**

20/1 giugno, Lung. Flaminio n.80: Immissione = **53 dB”A”** Leq; L-95= **39,5 dB”A”**

7/8 luglio, P.za G. da Fabriano 3 (I p): Immissione = **59 dB”A”** Leq; L-95= **42,2 dB”A”**

10/1 luglio, P.za G. da Fabriano 3 (VI p): Immissione = **50 dB”A”** Leq; L-95 = **35,8 dB”A”**

13/4 luglio, P.za G. da Fabriano 3 (VI p): Immissione = **50 dB”A”** Leq; L-95 = **39,2 dB”A”**

31/7-1/8, P.za G. da Fabriano 3 (VI p): Immissione = **55,5 dB”A”**Leq; L-95= **43,1dB”A”**

3-4 agosto, P.za G. da Fabriano 3 (VI p): Immissione = **54 dB”A”** Leq; L-95 = **41,7 dB”A”**

3-4 agosto, piazza A. Mancini: Immissione = **56 dB”A”**Leq; L-95 = **41,9 dB”A”**

11/2 agosto, P.za G. da Fabriano 3 (VI p): Immissione = **56 dB”A”**Leq; L-95=**42,6dB”A”**

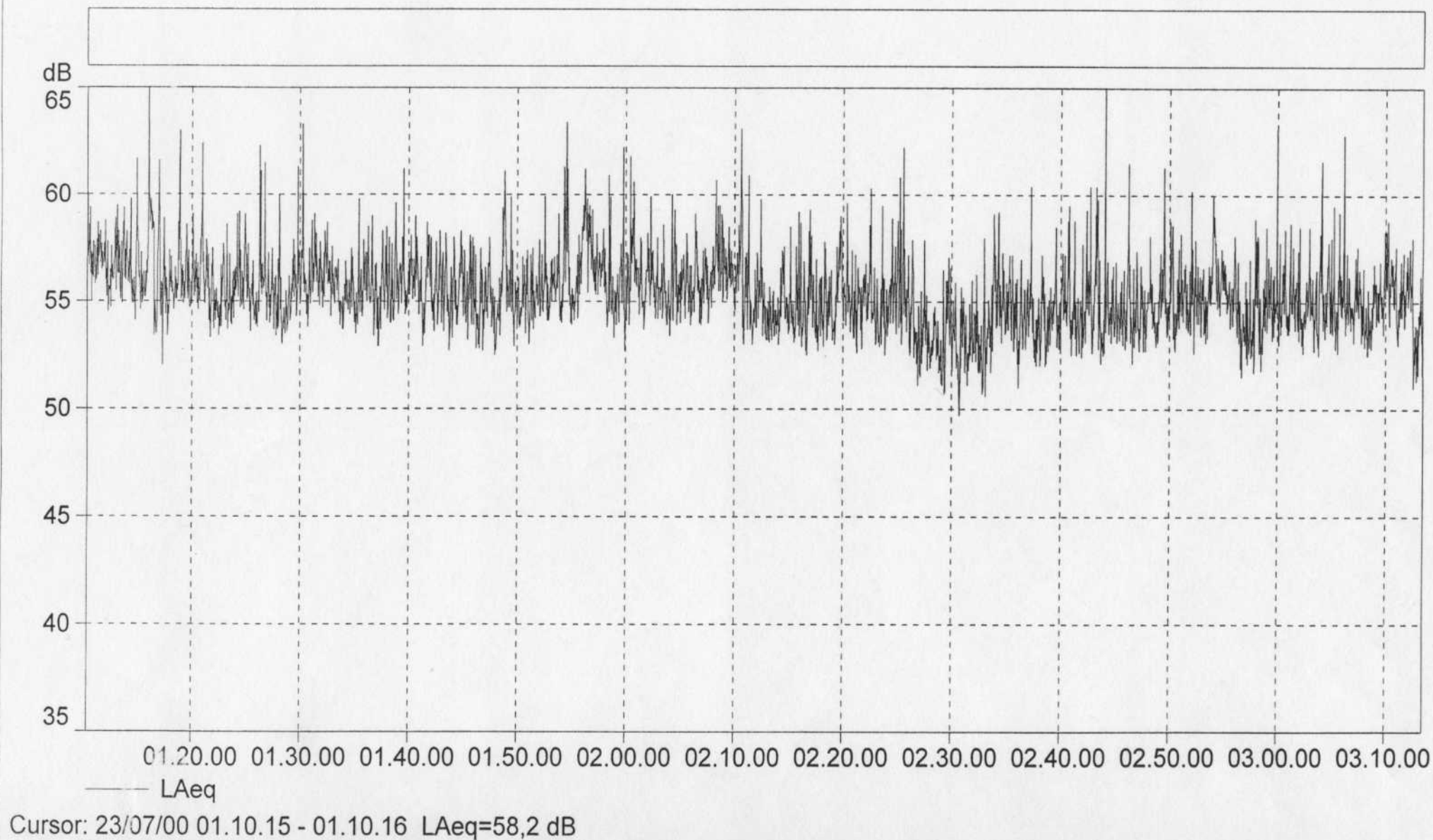
La comparazione tra i livelli di immissione (Rumore Ambientale) e quelli del Rumore di Fondo (L-95) non soltanto riflette i criteri comunemente seguiti nelle vertenze civili ex. Art.844 C.C., ma rende bene il livello di incremento nella rumorosità all’interno delle abitazioni causato dalla presenza della manifestazione musicale. Un semplice confronto con un livello di Rumore Residuo rilevato necessariamente in presenza di un forte incremento del traffico veicolare (causato proprio dalla presenza della manifestazione) porterebbe a dedurre egualmente un livello di immissione superiore ai limiti di cui al D.P.C.M. 14-11-1997, ma renderebbe assai meno ragione delle accorate proteste della popolazione interessata.

E’ importante sottolineare che i rilievi fonometrici che corredano le **Valutazioni d’Impatto Acustico** presentate a cura dei responsabili della manifestazione causa delle immissioni riportano **livelli di Rumore Ambientale praticamente identici a quelli di Rumore Residuo e pari ad oltre 60 dB”A” Leq.**: questi livelli sono compatibili soltanto con una posizione di misura prossima alla sede stradale e dunque del tutto non indicativa dei veri livelli di immissione in corrispondenza delle abitazioni. Una semplice verifica dei livelli di Rumore Residuo o di Fondo (L-95) presso le abitazioni può dirimere qualsiasi dubbio in proposito.

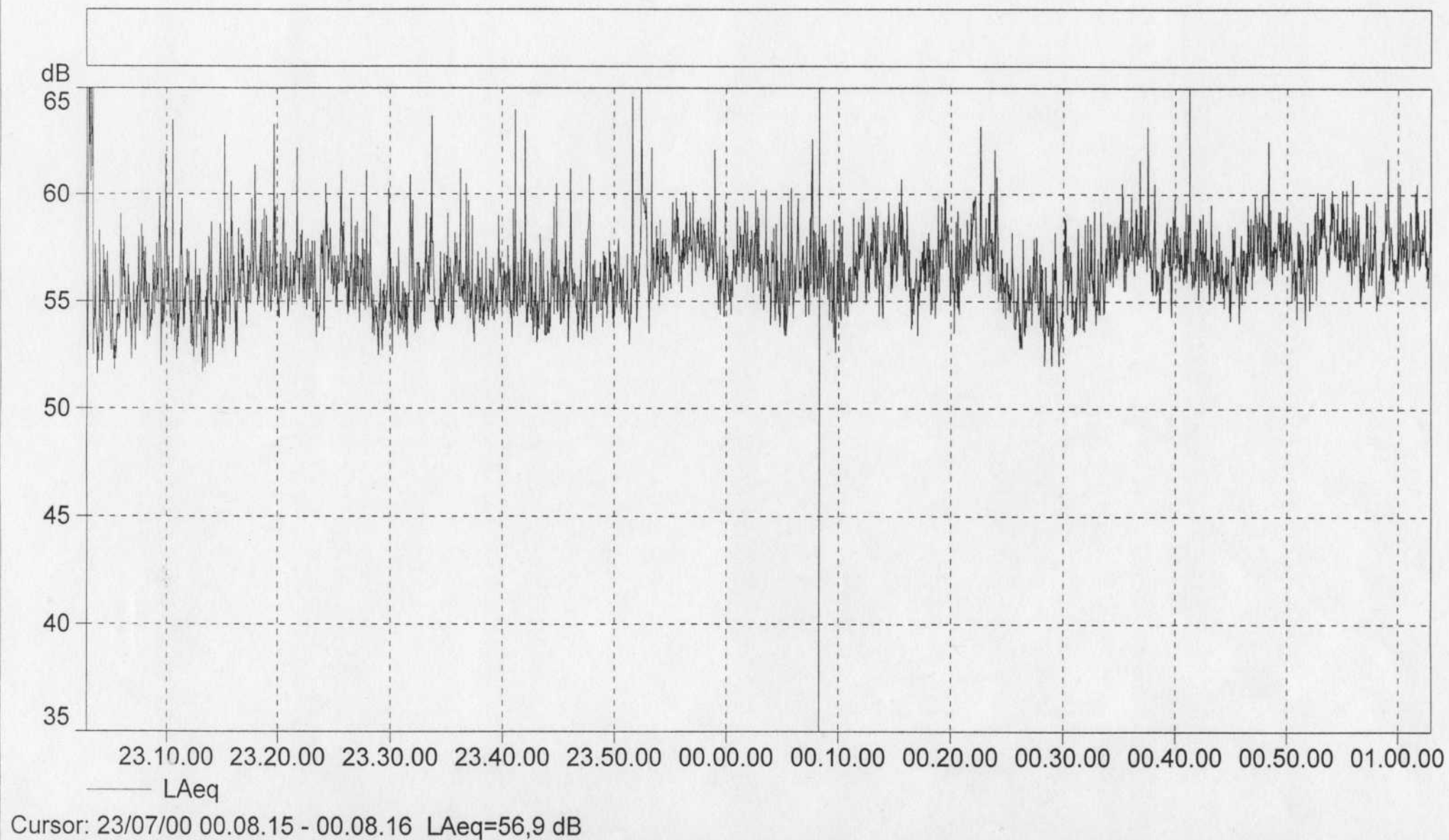
Le stesse **Valutazioni d’Impatto Acustico** riportano tuttavia l’elenco **del numero e tipo sia dei diffusori che degli amplificatori** presenti ed operanti nell’area della manifestazione: un’analisi tecnica accurata potrà dimostrare la congruità dei livelli di immissione rilevati con la distanza dalle abitazioni ed il dimensionamento degli impianti, ma questo potrà esse l’oggetto di una Nota Tecnica successiva.

Fabrizio Calabrese

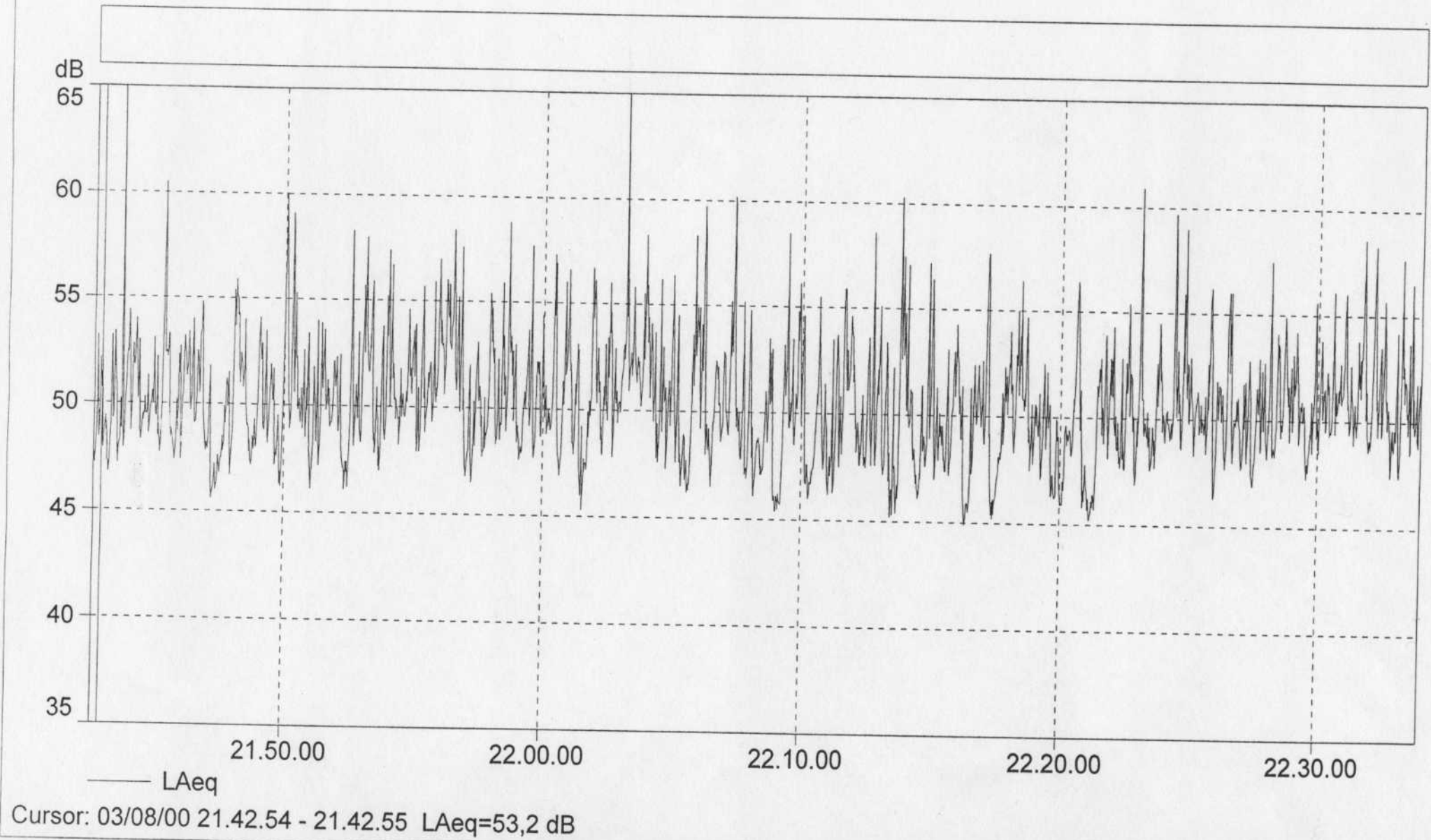
002.M24



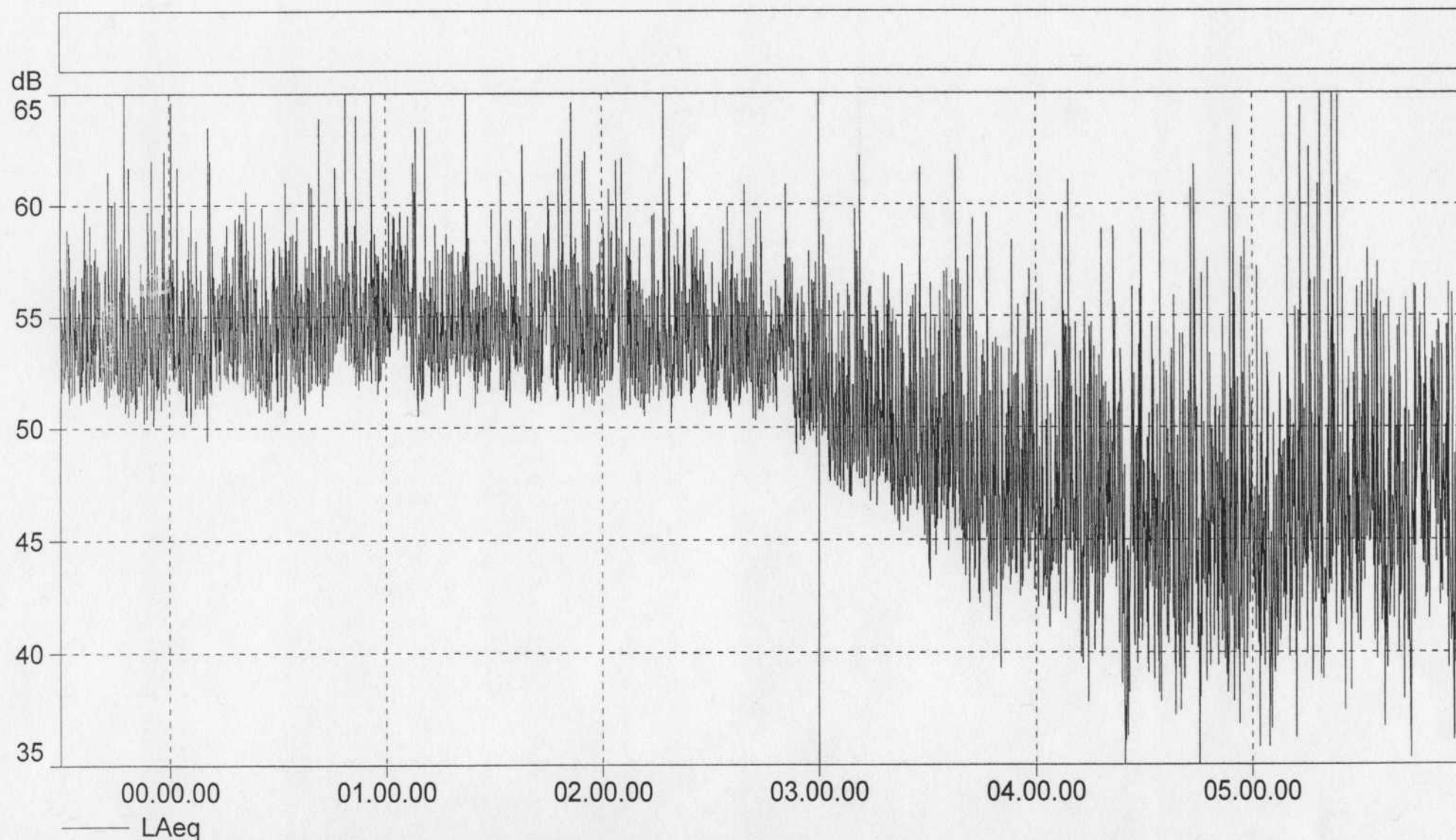
001.M24



001.M24



001.M24

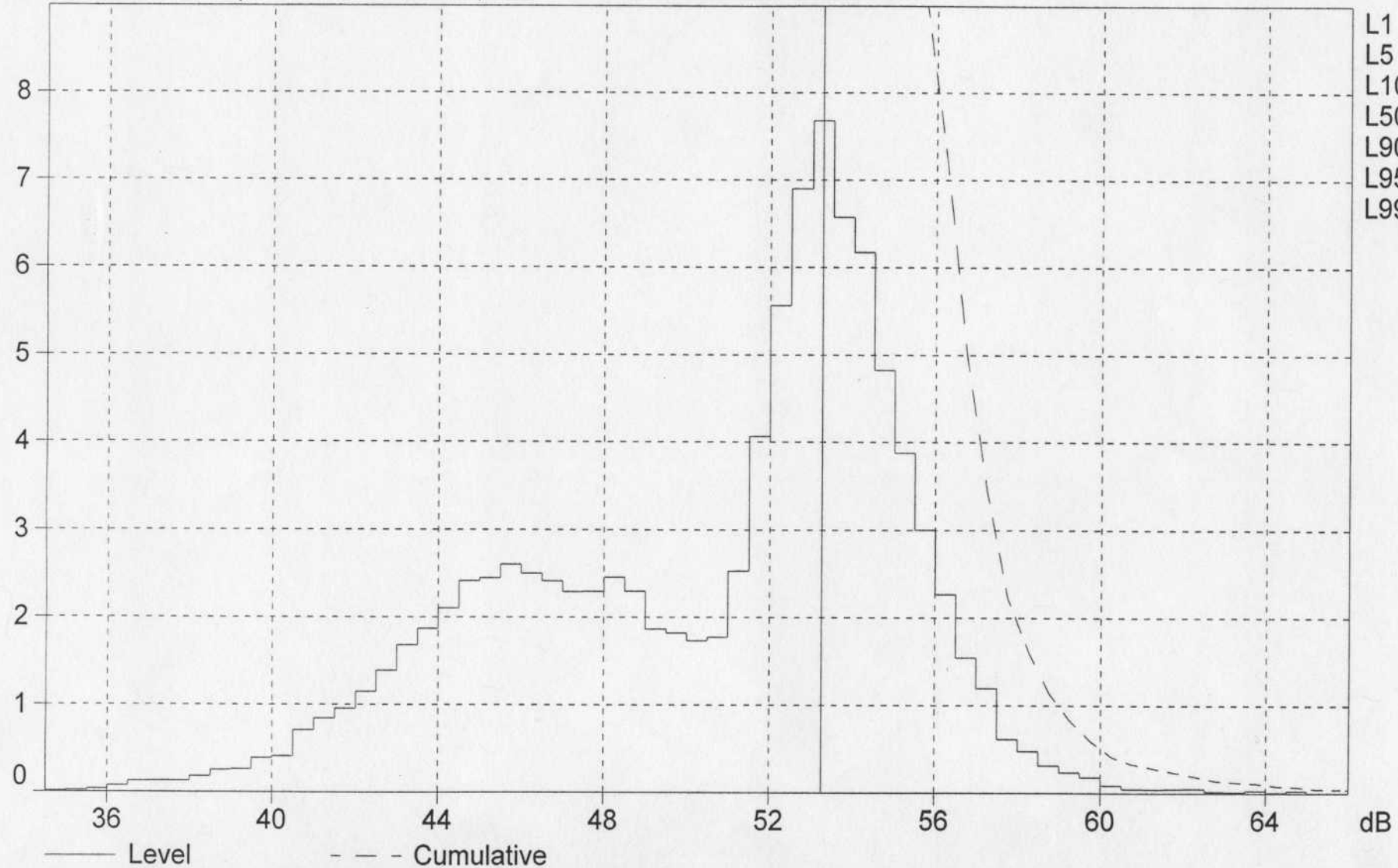


Cursor: 09/06/01 02.59.59 - 03.00.00 LAeq=54,1 dB LLpk(MaxP)=75,9 dB

ROMA ESTATE al Foro Italico – Rilievi fonometrici all'interno di abitazioni: Grafico n.4

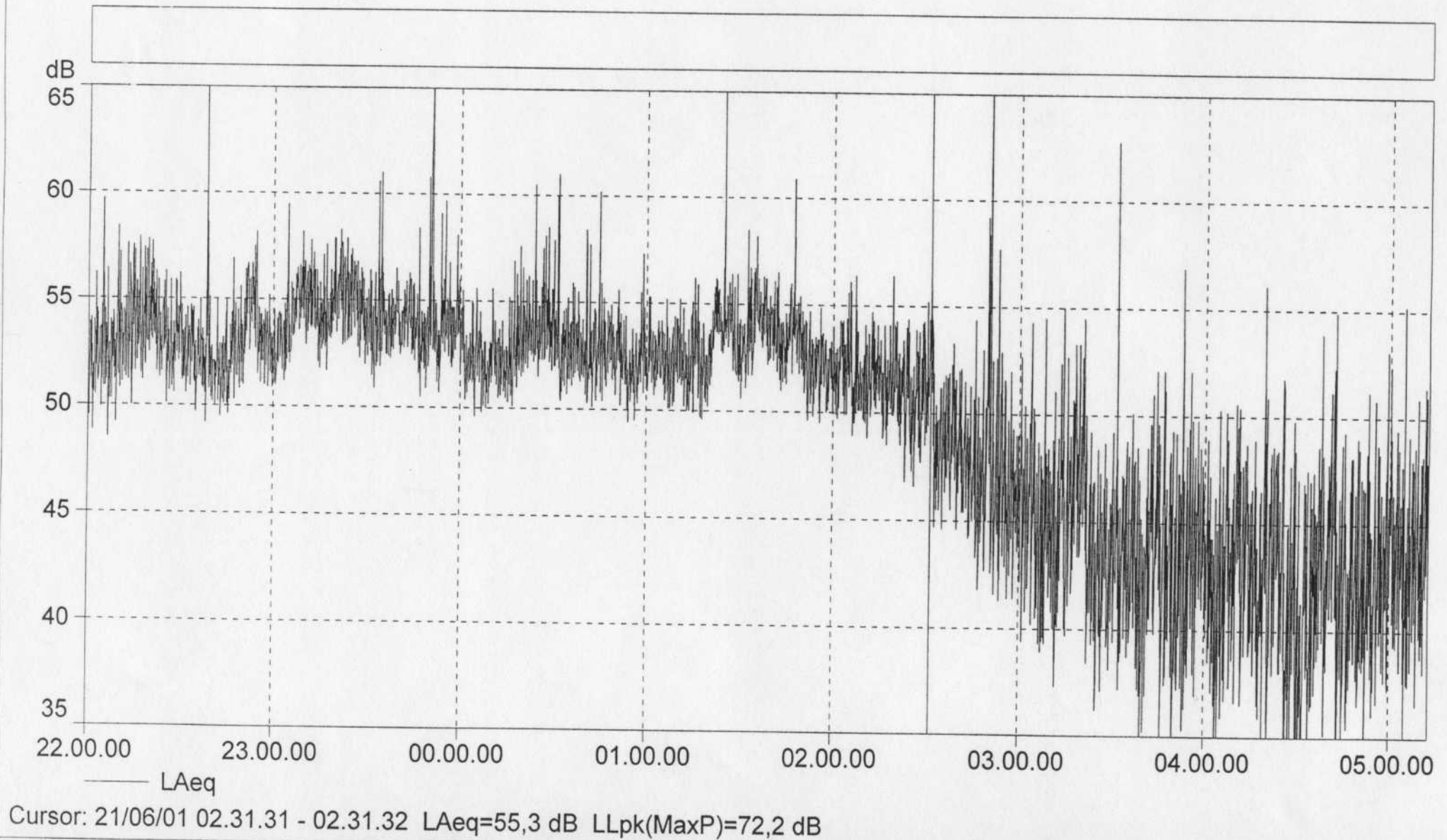
001.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 08/06/01 23.29.30 - 05.59.30



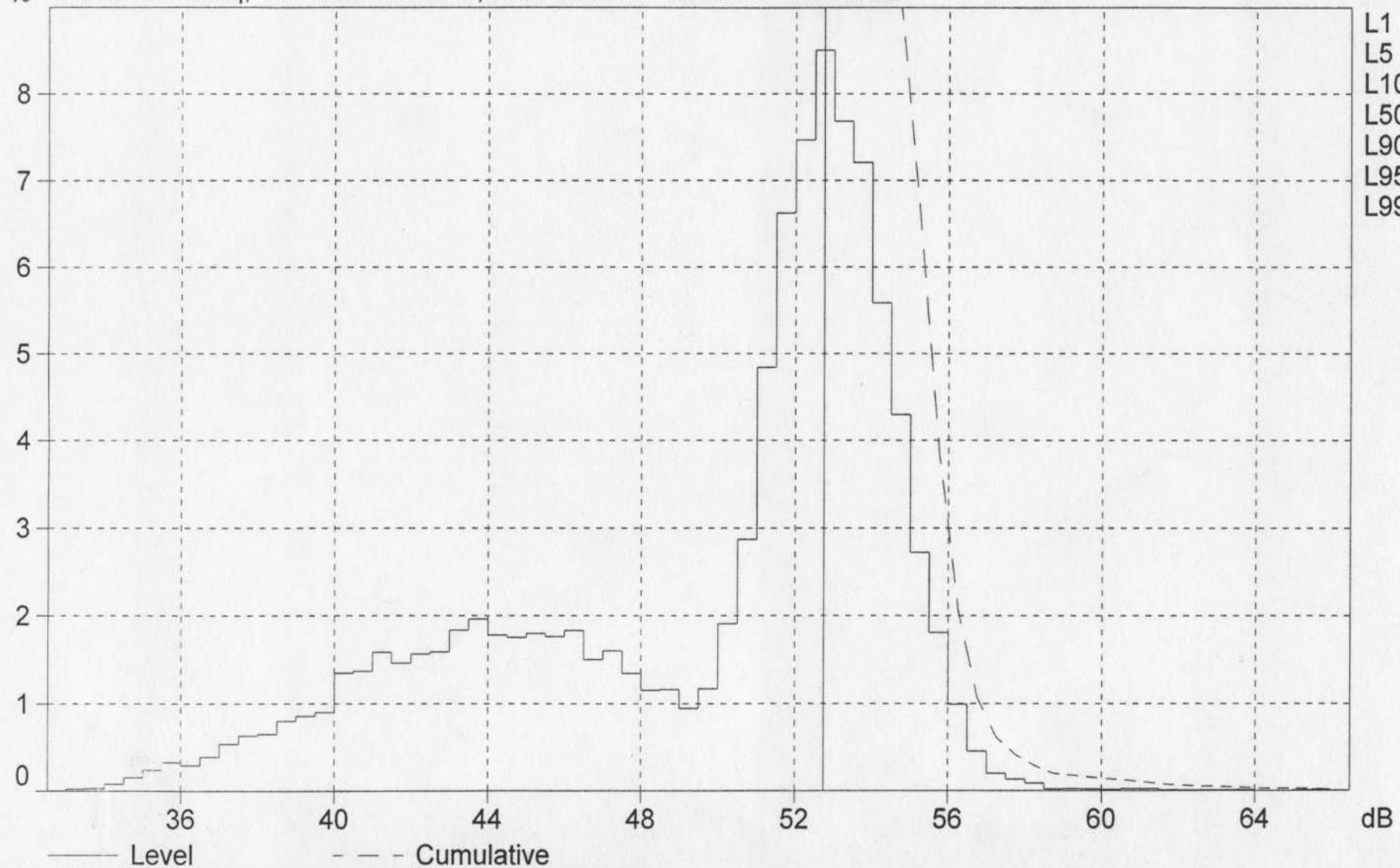
Cursor: [53,0 ; 53,5[dB Level: 7,7% Cumulative: 39,4%

003.M24



003.M24

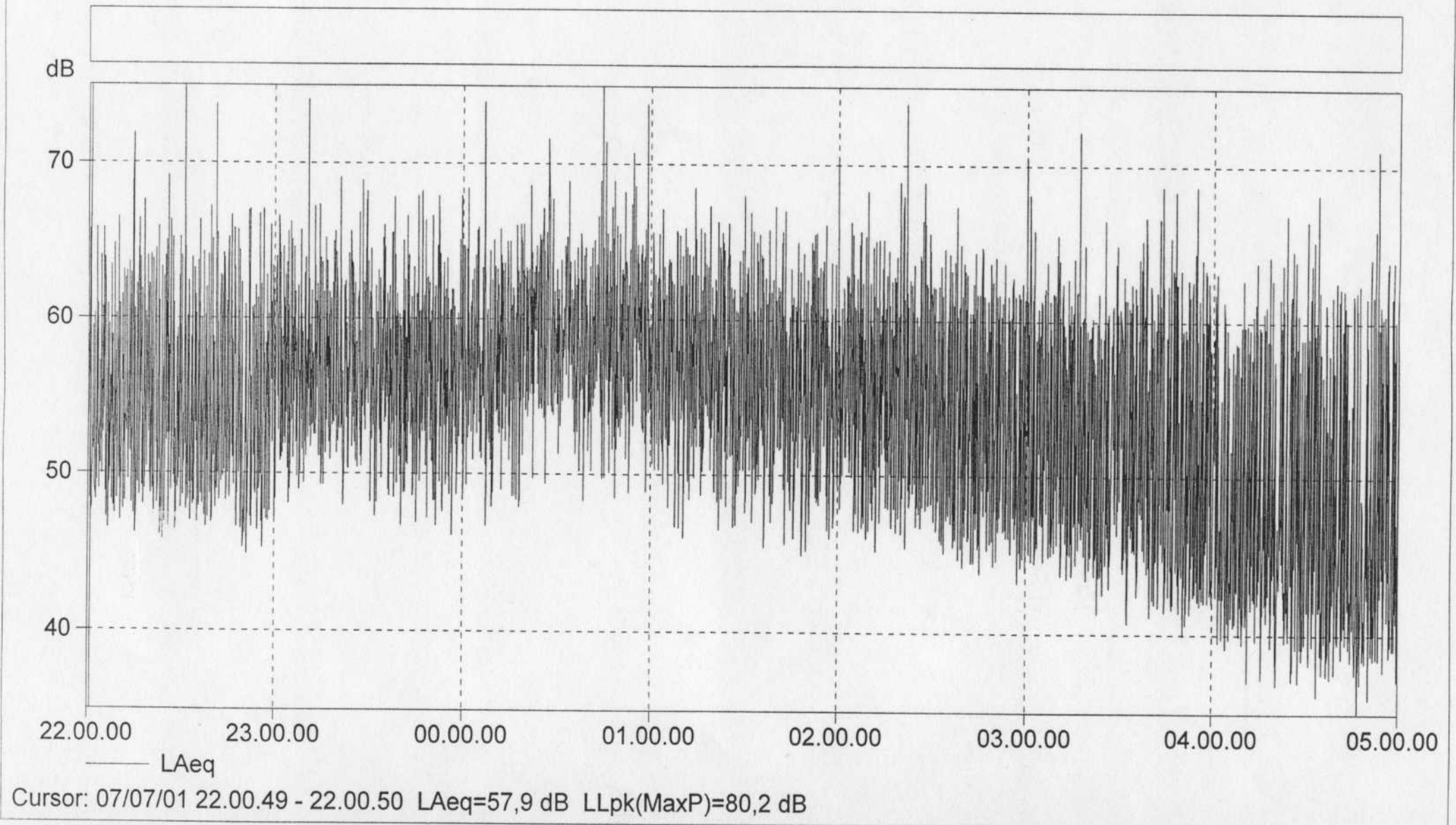
% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 20/06/01 22.00.00 - 05.12.32

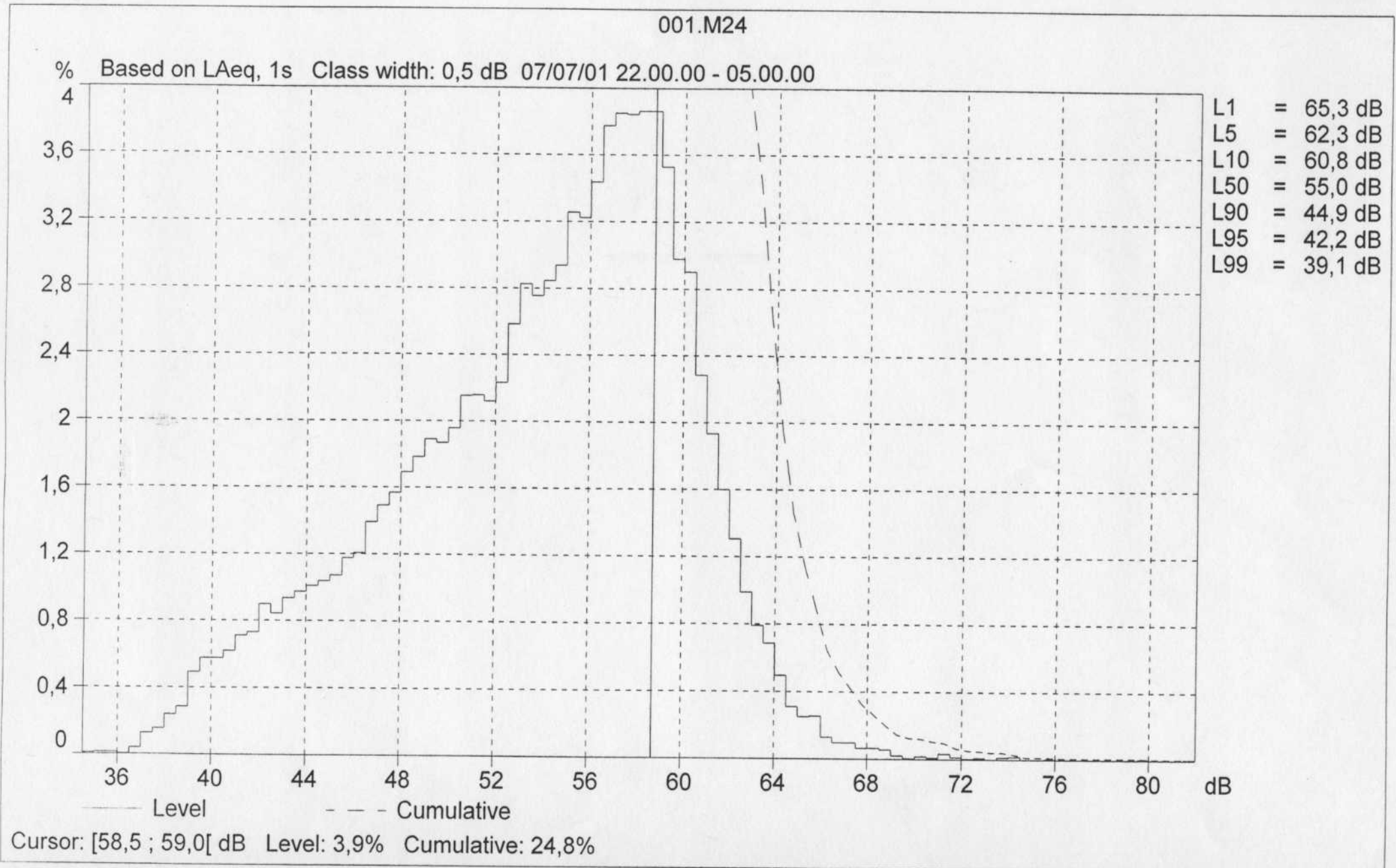


L1 = 56,6 dB
 L5 = 55,3 dB
 L10 = 54,6 dB
 L50 = 51,8 dB
 L90 = 41,4 dB
 L95 = 39,5 dB
 L99 = 36,2 dB

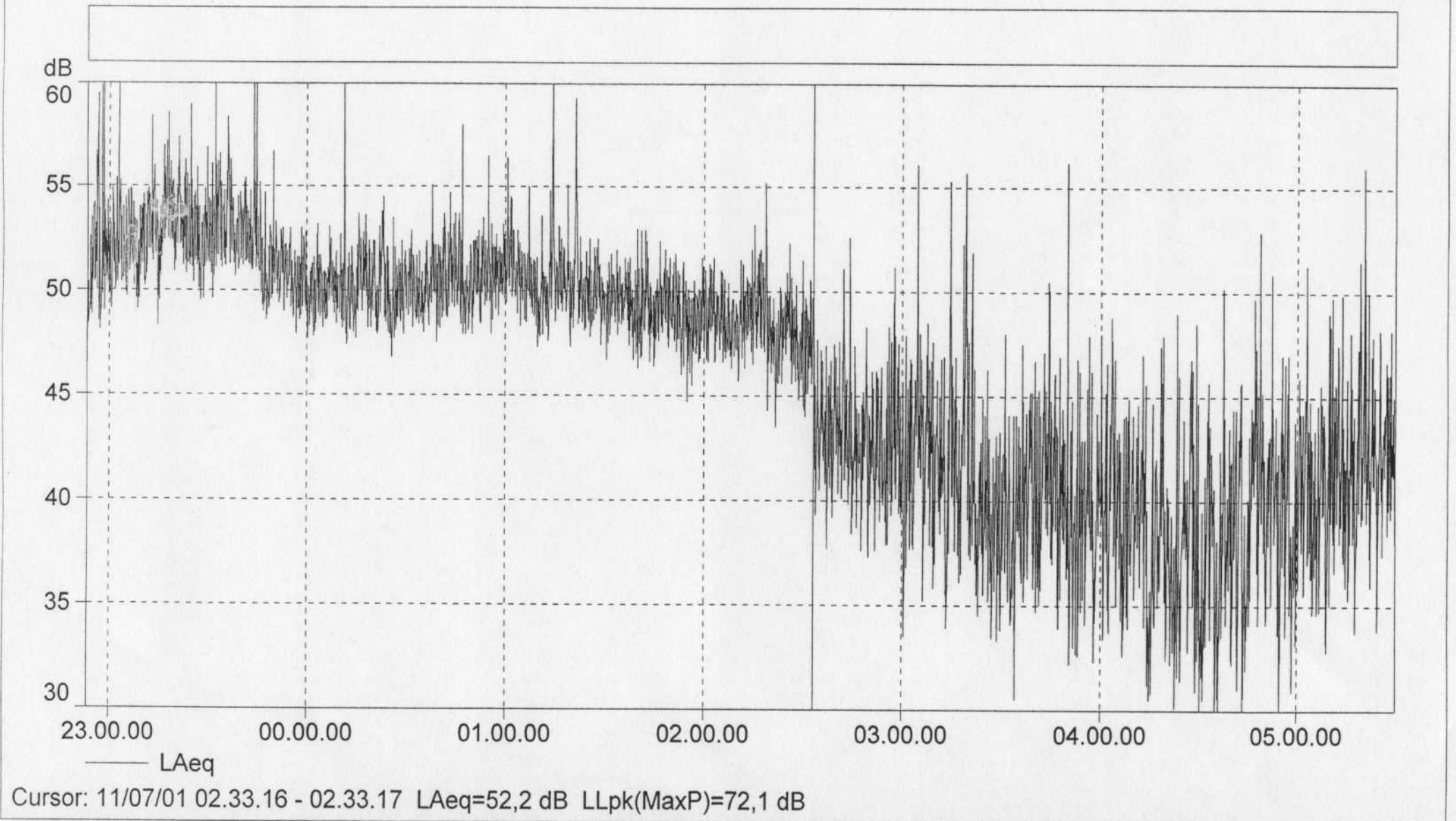
Cursor: [52,5 ; 53,0[dB Level: 8,5% Cumulative: 39,9%

001.M24



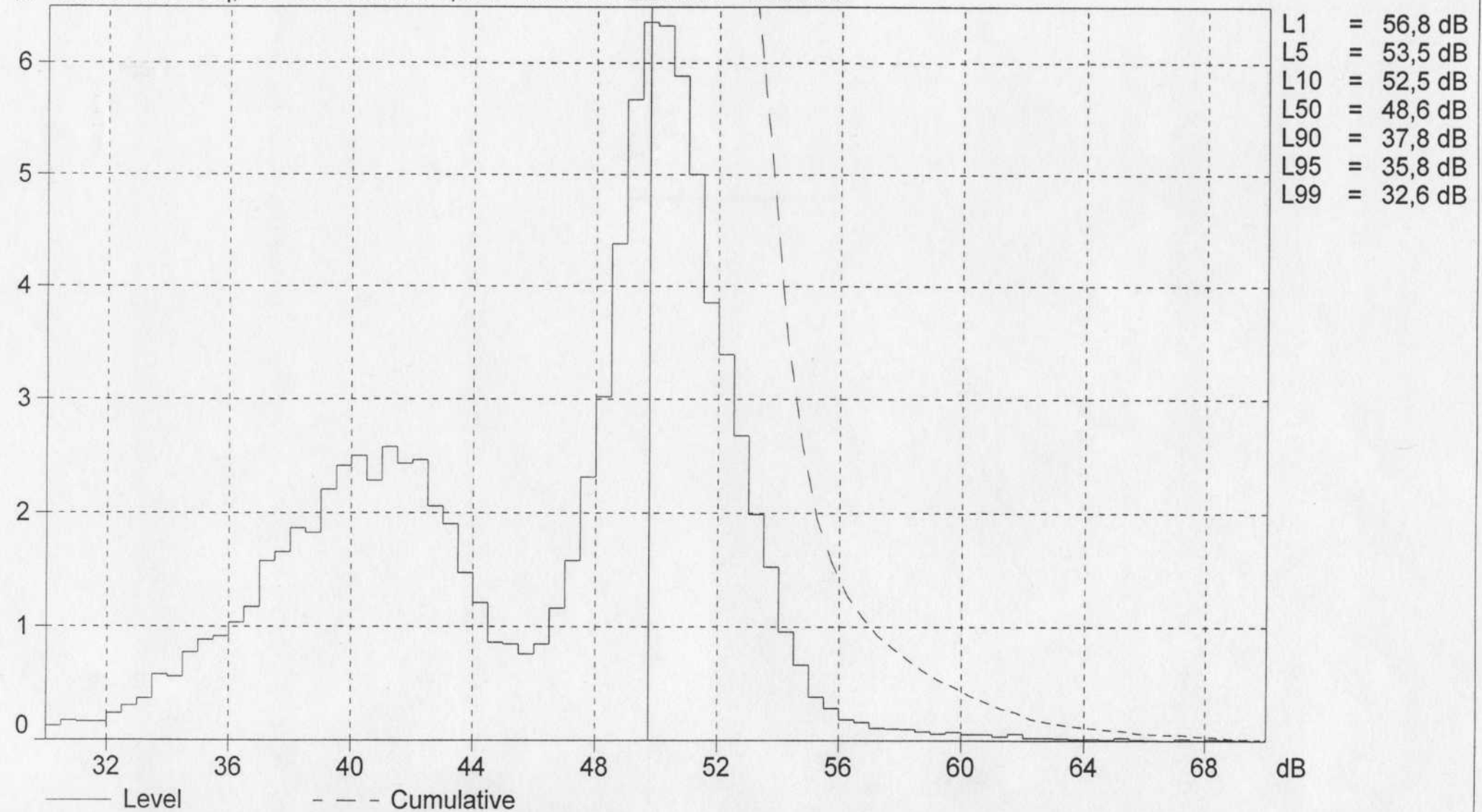


002.M24



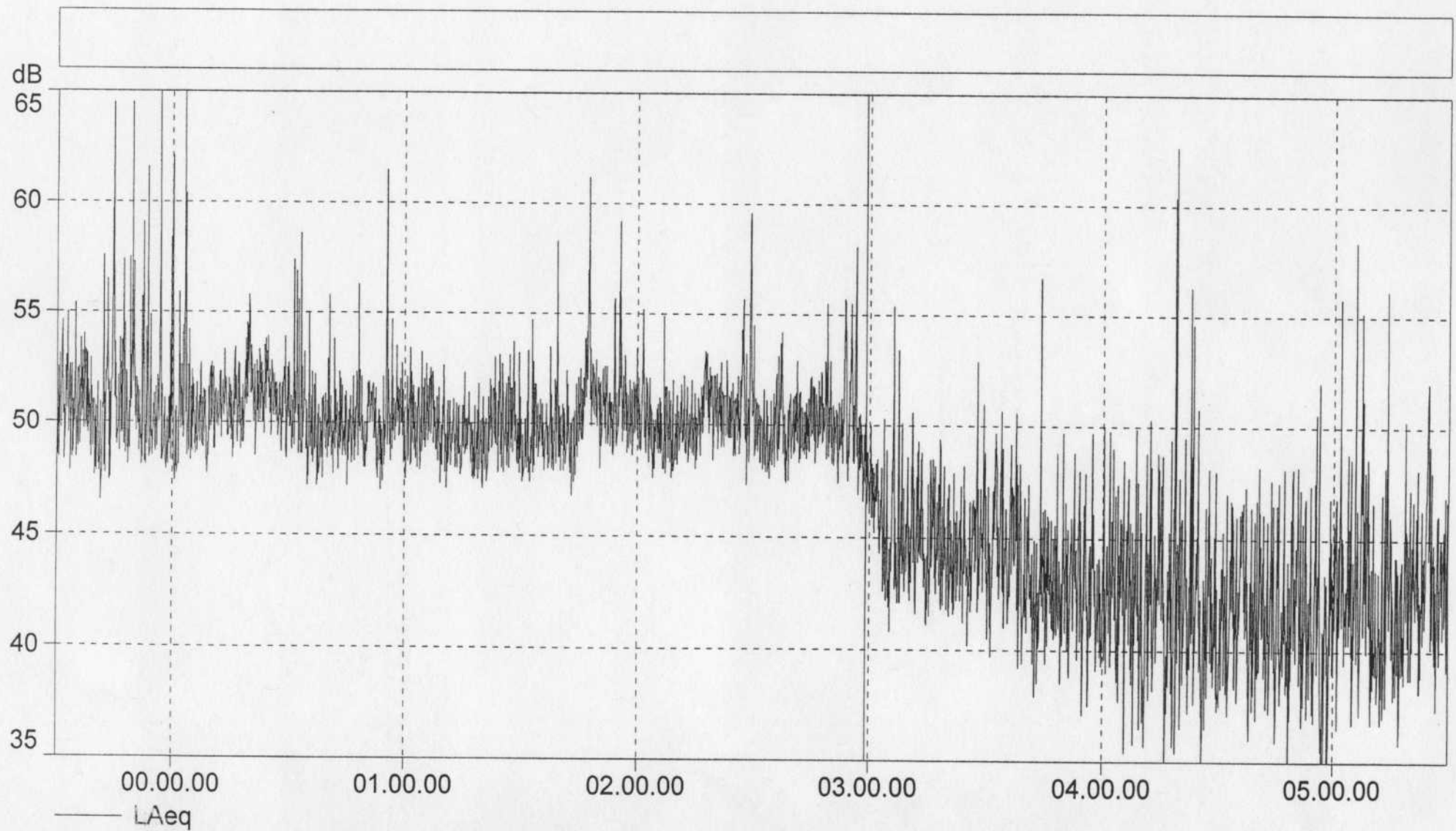
002.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 10/07/01 22.30.00 - 05.30.00



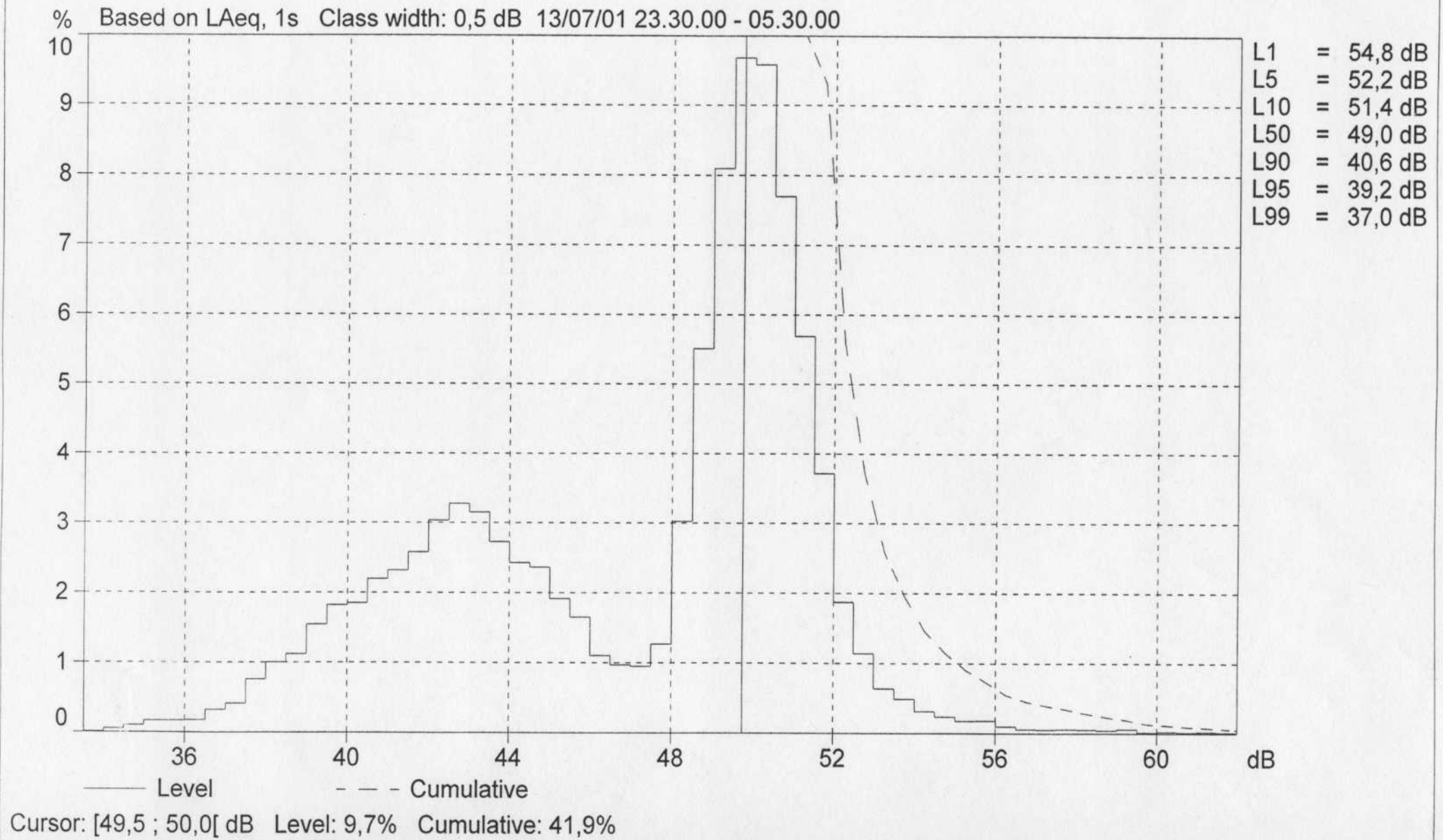
Cursor: [49,5 ; 50,0[dB Level: 6,4% Cumulative: 40,6%

001.M24

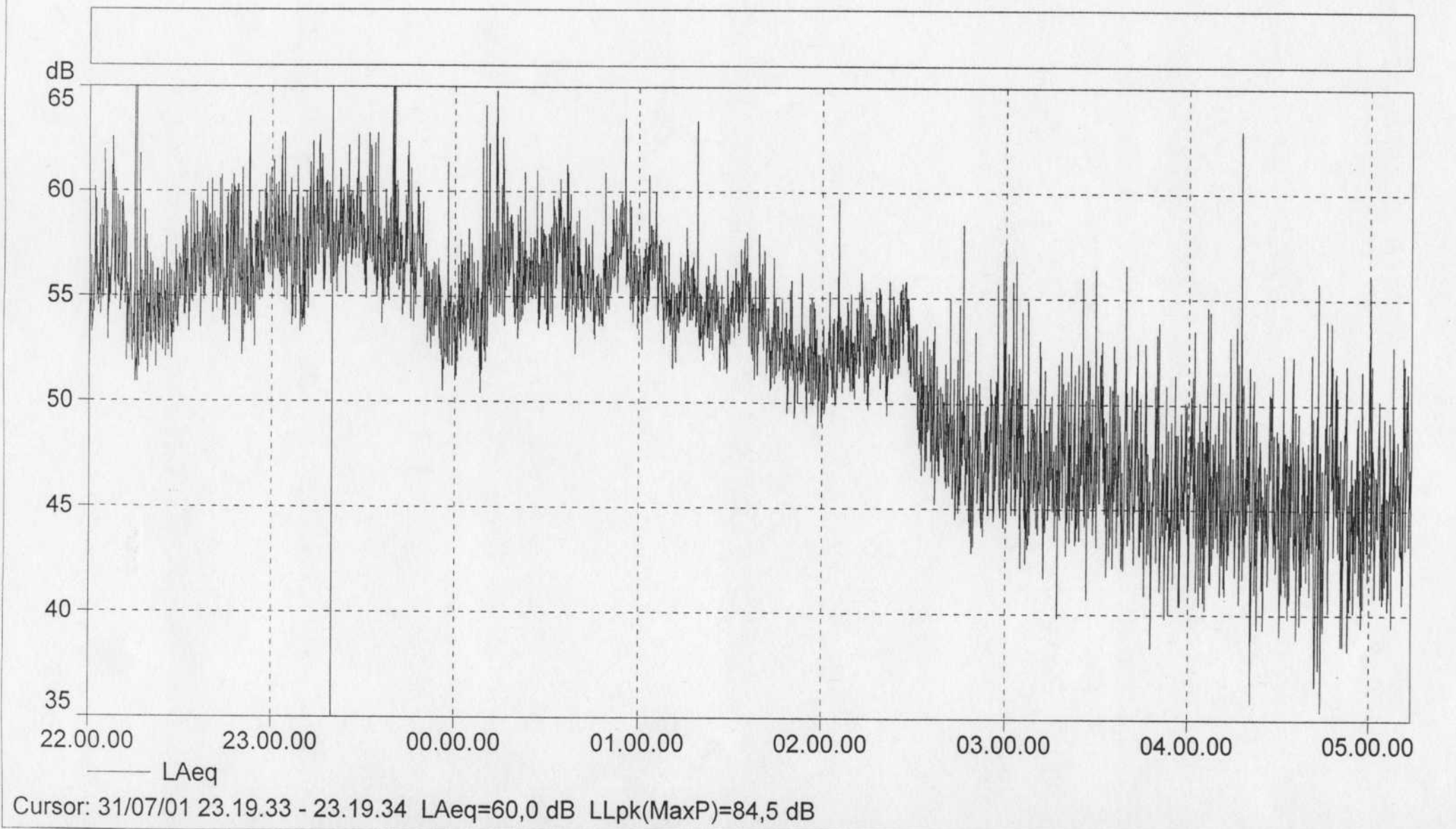


Cursor: 14/07/01 02.59.01 - 02.59.02 LAeq=51,4 dB LLpk(MaxP)=74,9 dB

001.M24

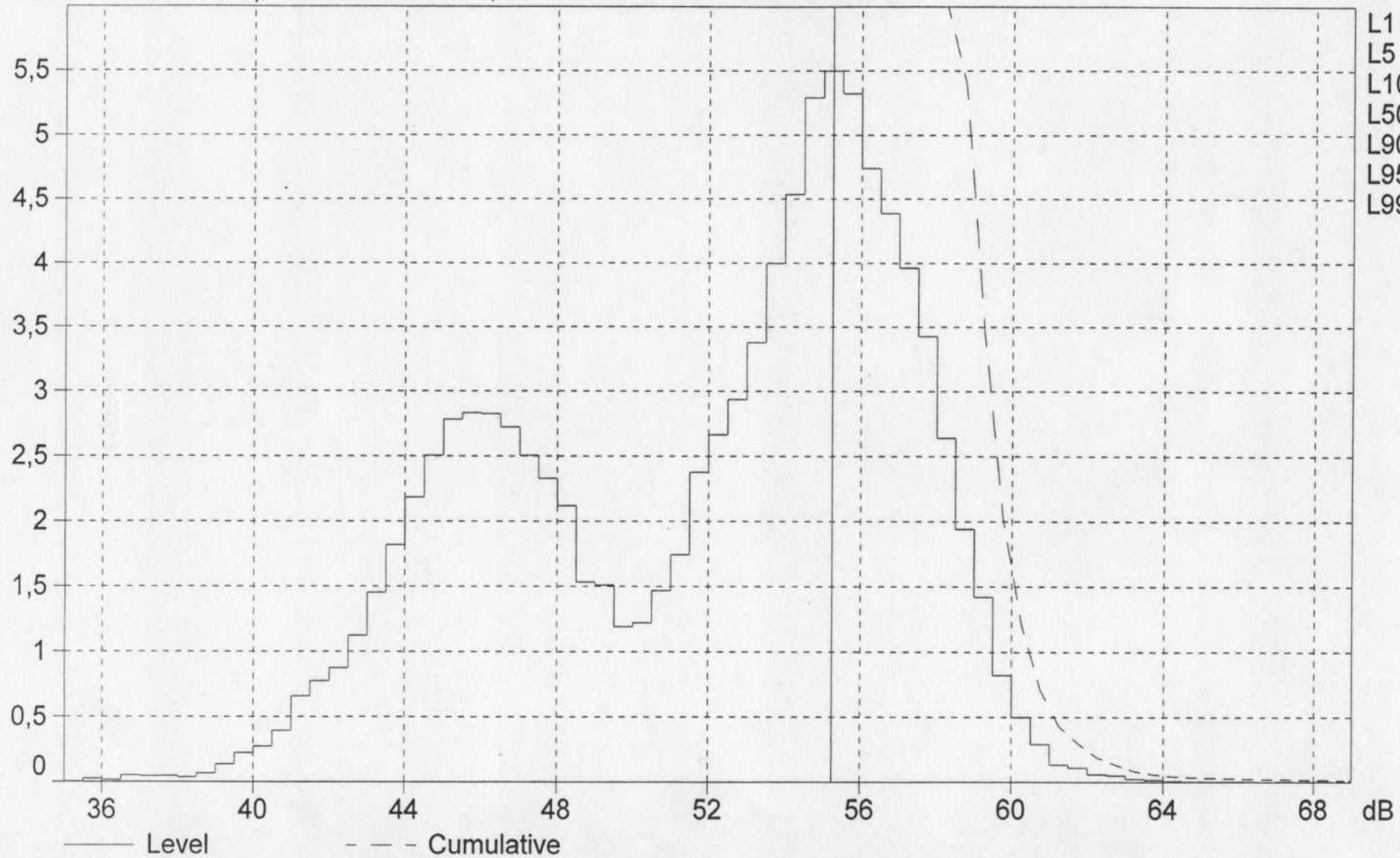


001.M24



001.M24

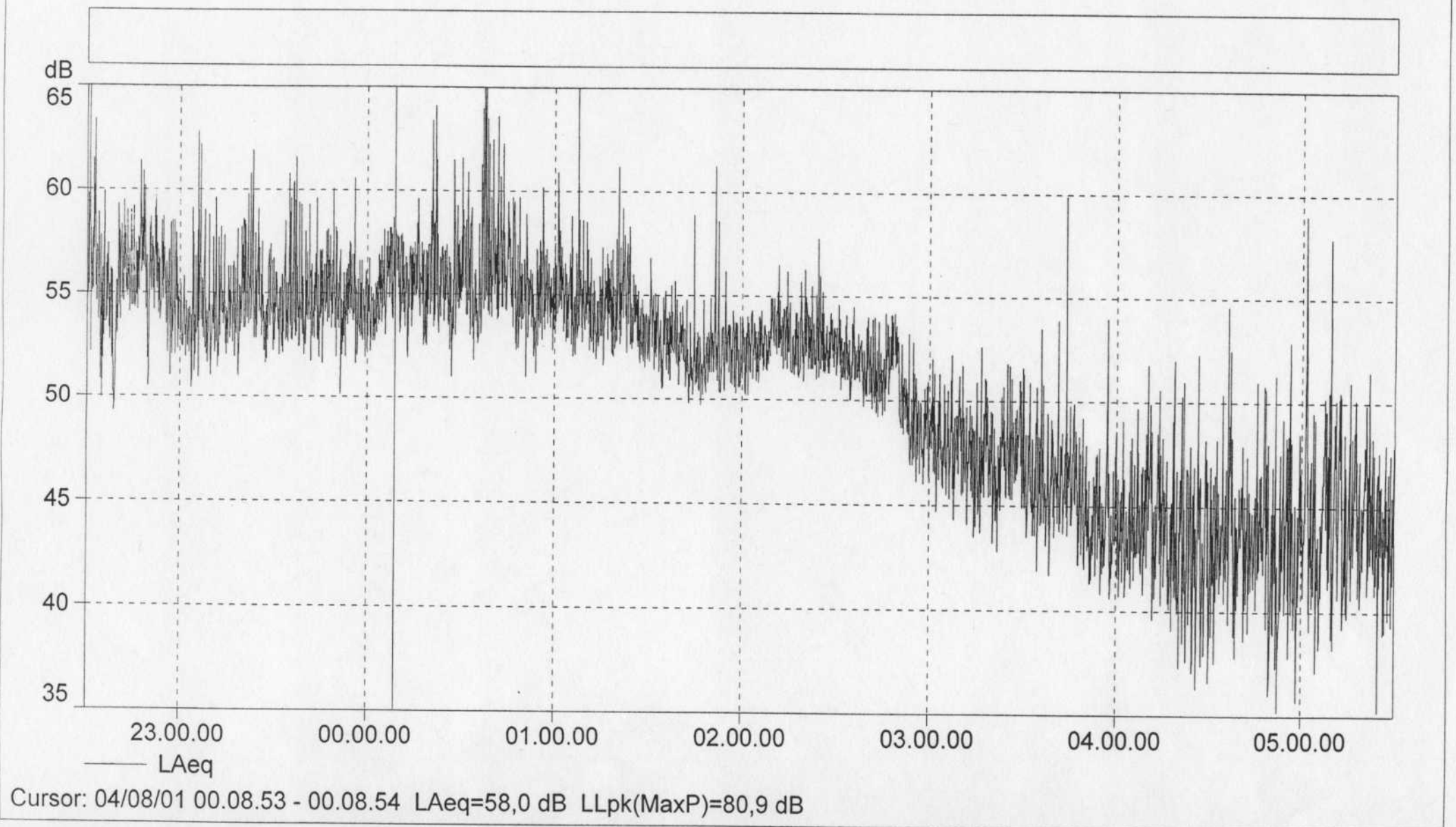
% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 31/07/01 22.00.00 - 05.13.49



L1 = 60,2 dB
 L5 = 58,6 dB
 L10 = 57,7 dB
 L50 = 53,4 dB
 L90 = 44,5 dB
 L95 = 43,1 dB
 L99 = 40,6 dB

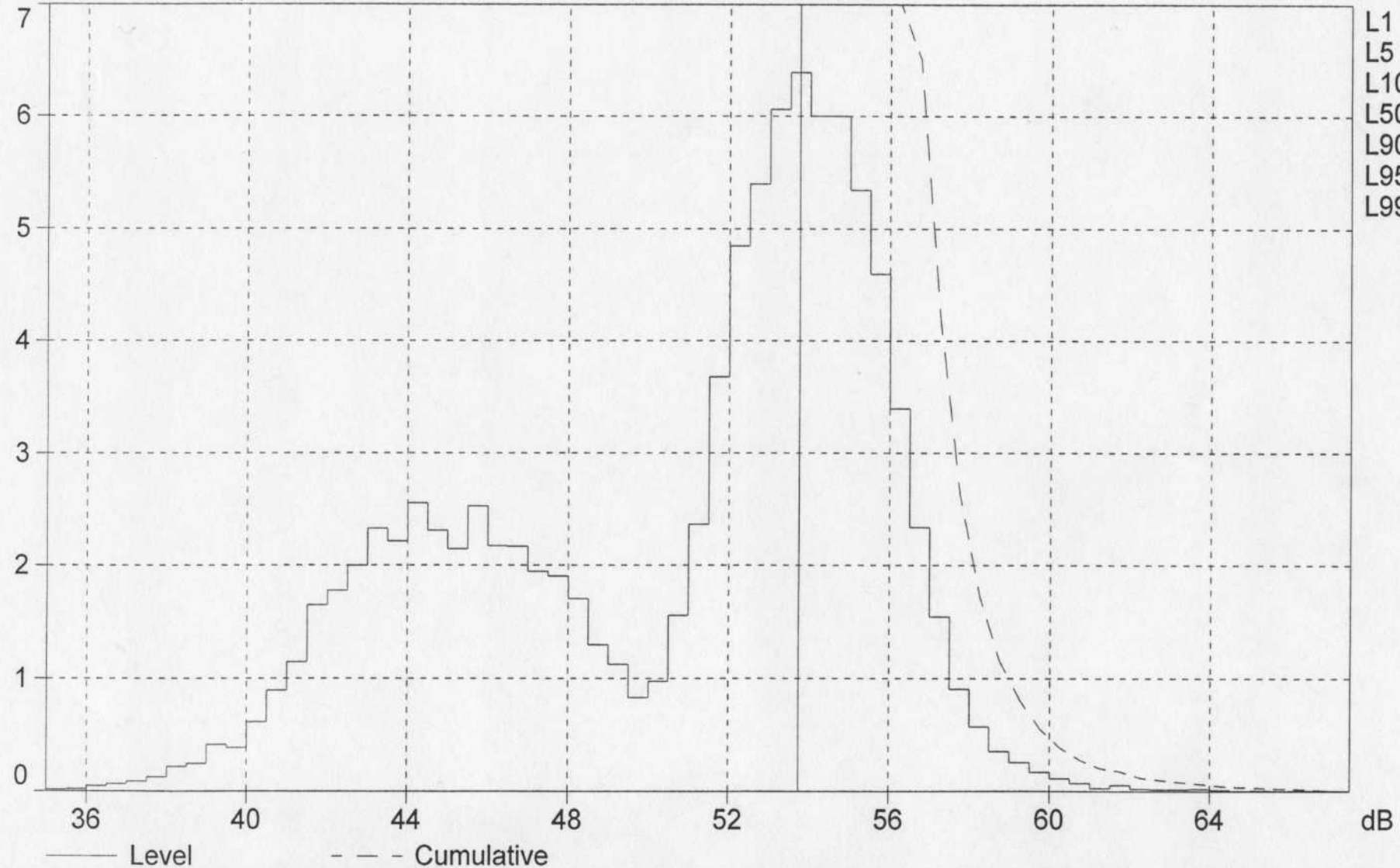
Cursor: [55,0 ; 55,5[dB Level: 5,5% Cumulative: 35,4%

001.M24



001.M24

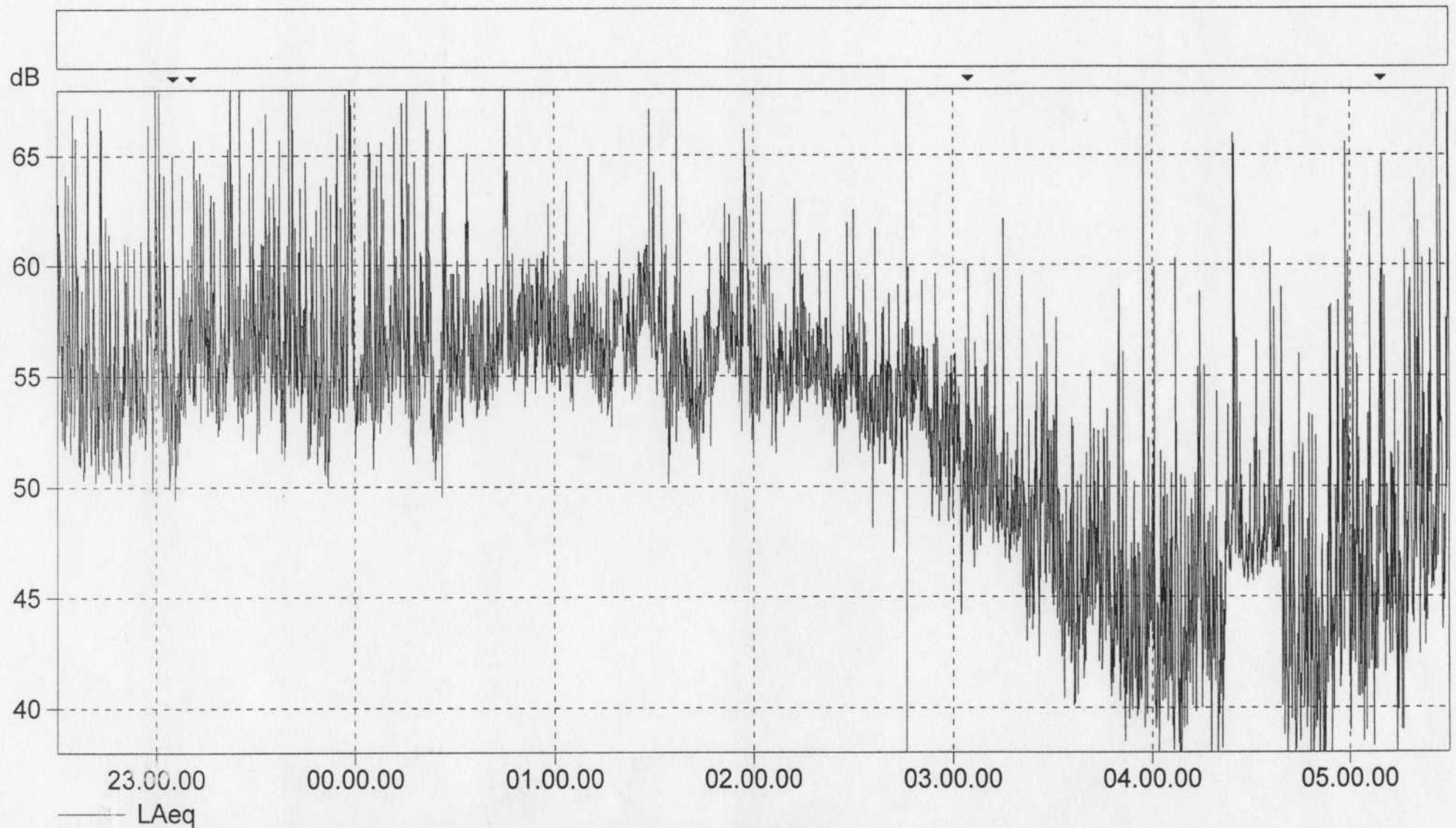
% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 03/08/01 22.30.00 - 05.30.00



L1 = 58,7 dB
 L5 = 56,8 dB
 L10 = 56,0 dB
 L50 = 52,5 dB
 L90 = 43,1 dB
 L95 = 41,7 dB
 L99 = 39,2 dB

Cursor: [53,5 ; 54,0] dB Level: 6,4% Cumulative: 38,2%

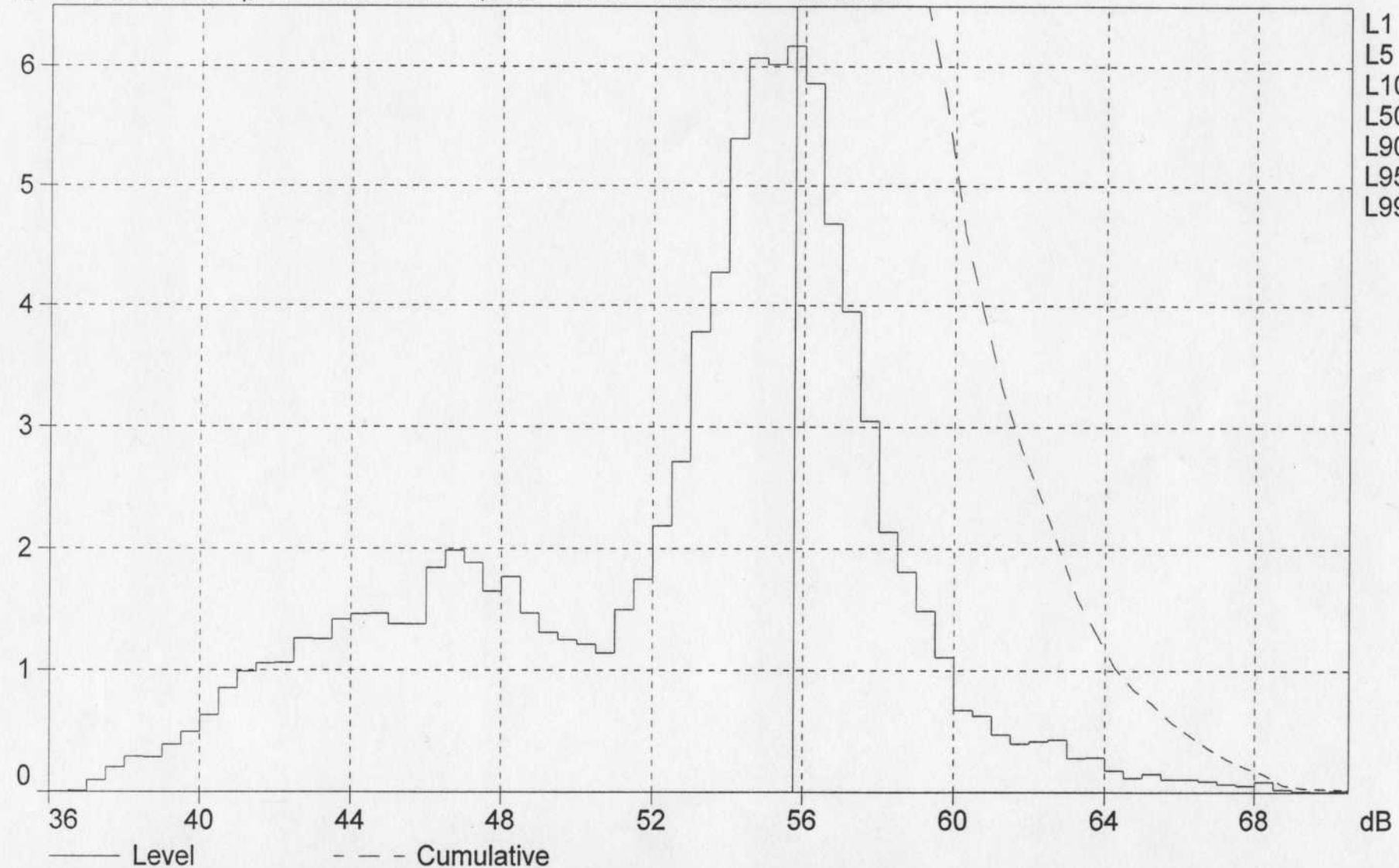
001.M24



Cursor: 04/08/01 02.46.00 - 02.46.01 LAeq=57,1 dB LLpk(MaxP)=79,1 dB

001.M24

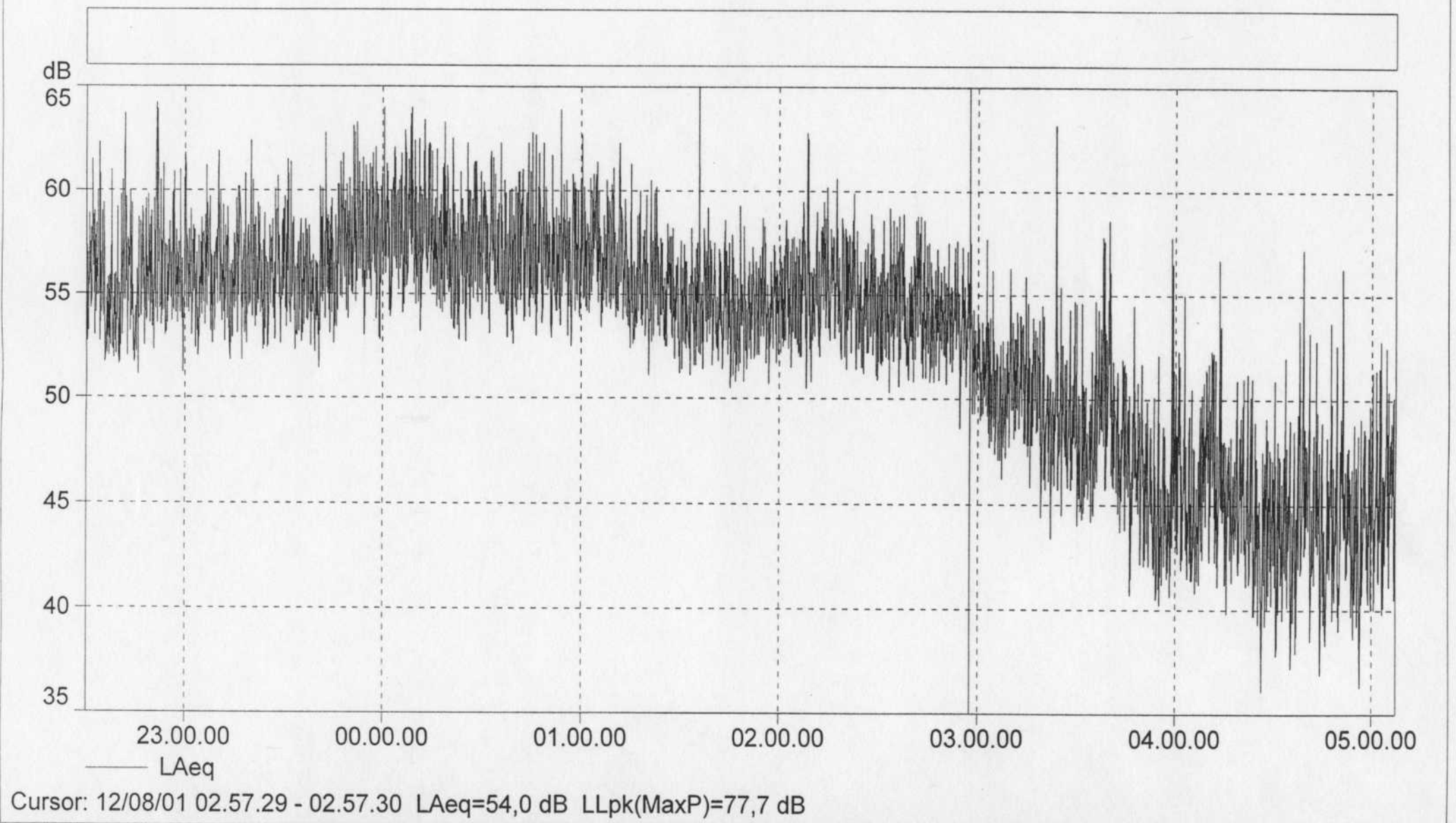
% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 03/08/01 22.30.00 - 05.30.00



L1 = 64,1 dB
L5 = 59,8 dB
L10 = 58,3 dB
L50 = 54,2 dB
L90 = 43,9 dB
L95 = 41,9 dB
L99 = 39,1 dB

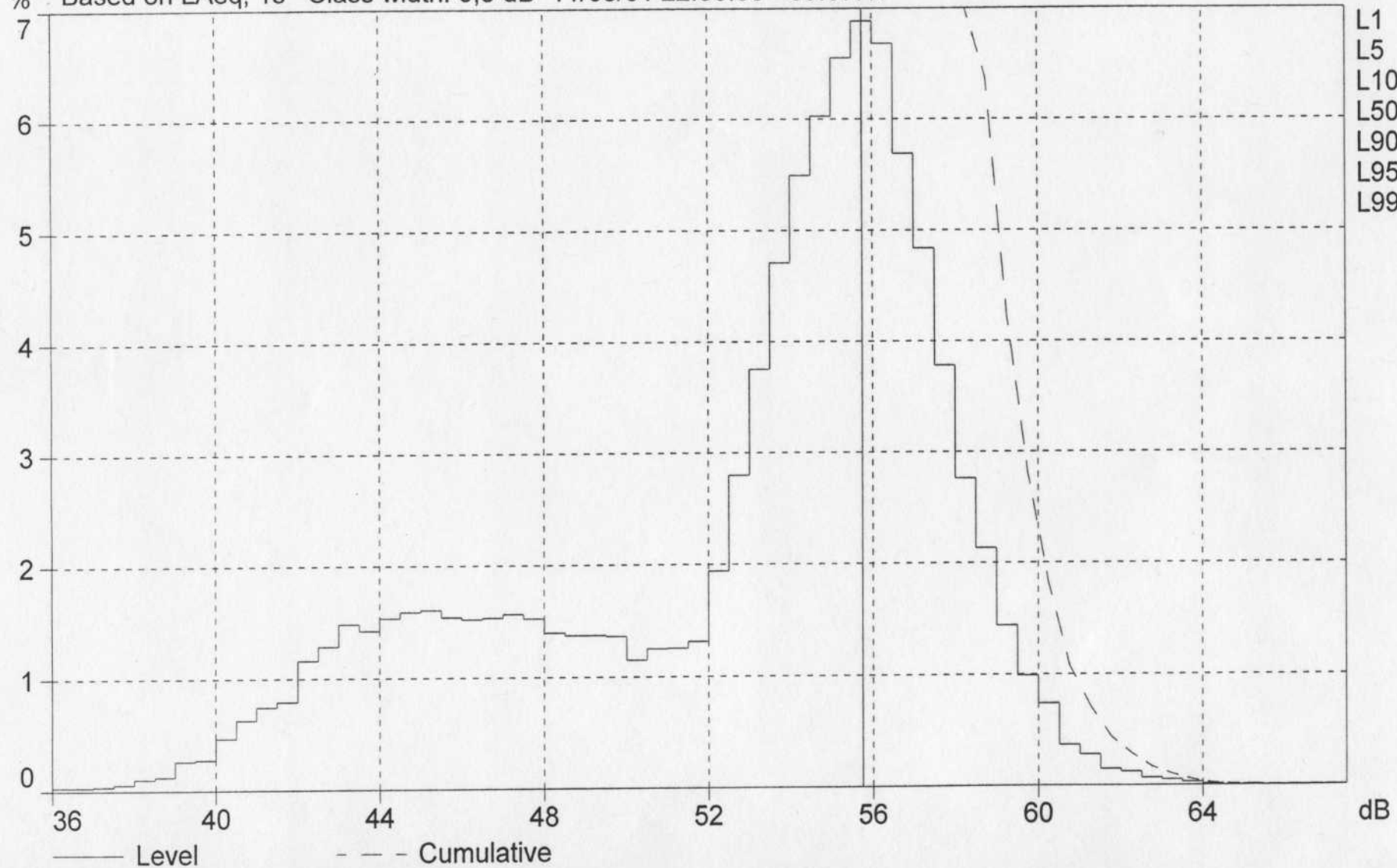
Cursor: [55,5 ; 56,0[dB Level: 6,2% Cumulative: 34,9%

001.M24



001.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 11/08/01 22.30.00 - 05.07.17



Cursor: [55,5 ; 56,0[dB Level: 6,9% Cumulative: 37,0%