

audio components for the perfectionist



THE AEC C-39 DYNAMIC PROCESSOR

Ein fortgeschrittenes Expander-Konzept unter Verwendung patentierter Schaltungen, einzigartig in seiner Fähigkeit, die in der Mehrzahl aller Aufnahmen enthaltene Kompression umzukehren.

Der AEC C-39 Dynamic Processor gibt der Reproduktion von Stereo-Aufnahmen eine Lebensnähe, wie sie niemals vorher erreicht wurde.



Hersteller
Michael Otto
Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

An advanced design expander using new, patented circuitry, unique in its ability to invert the compression of dynamics found in almost all recording. The AEC C-39 Dynamic Processor will give stereo reproduction reality and impact never before achieved.

Was aus der Dynamik wurde und wie man sie zurückerhält.

Der Schalldruck eines Symphonieorchesters erreicht an den lautesten Fortissimo-Passagen 105 dB* (s. Addendum) mit Spitzenwerten, die noch darüber liegen können. Rockgruppen verursachen sogar u. U. 115 dB und mehr. Im Gegensatz dazu enthält Live-Musik Obertöne bei geringstem Pegel, die trotzdem wahrgenommen und als wesentlicher Bestandteil aufgefaßt werden. Den Bereich zwischen den leisesten noch hörbaren und den lautesten Tönen nennt man Dynamik.

Um Live-Musik unverfälscht – ohne Rauschen oder Verzerrungen hinzuzufügen – aufnehmen zu können, müßte das Aufnahmemedium über einen Dynamikbereich zwischen Eigenrauschen und hörbaren Verzerrungen von mindestens 100 dB verfügen, mit einem zusätzlichen Sicherheitsbereich für die Dynamikspitzen. Dies wäre jedoch der Idealfall.

De facto weisen selbst die besten Studio-Tonbandmaschinen bei 38 cm/s nur 68 dB auf, und dies bei einem (hörbaren) Klirrfaktor von 3%. Um unterhalb der hörbaren Verzerrungen zu bleiben, sollte bei der Aussteuerung der Bandmaschinen ein Sicherheitsbereich von 5 bis 10 dB verbleiben. Dies bedeutet aber, daß der nutzbare Dynamikbereich auf ca. 58 dB reduziert wird.

Das Tonbandgerät soll also einen Dynamikbereich verarbeiten, der seine Möglichkeiten beinahe um das Doppelte überschreitet. Im Fall eines 60 dB-Tonbandgeräts würden von einem 100 dB umfassenden Musikprogramm entweder die unteren 40 dB im Grundrauschen verschwinden oder die obersten 40 dB würden das Aufnahmegerät hoffnungslos übersteuern. Kompromisse sind allerdings denkbar.

Die traditionelle Lösung dieses Problems, der sich die Musikindustrie bedient, besteht nun darin, bei der Aufnahme den Dynamikgehalt eines Musikstücks vorsätzlich zu verringern. Die leisen Passagen werden soweit angehoben, daß sie oberhalb des Rauschpegels der Bandmaschine zu liegen kommen, laute Stellen dagegen im Pegel soweit reduziert, daß das Gerät nicht übersteuert wird.

Um dies zu erreichen, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So kann der Dirigent die Musiker anweisen, Pianissimo lauter und Fortissimo leiser zu nehmen, eine Praxis, die fast immer geübt wird. 40 dB sind allerdings auf diese Weise nicht zu gewinnen, ohne die Musiker und damit die Musik zu stark einzuschränken. Eine gängigere Methode besteht darin, den Aufnahmepegel von Hand oder automatisch zu überwachen.

Wenn der Toningenieur aus seinen Unterlagen weiß, daß eine leise Passage zu erwarten ist, wird er durch kontinuierliches langsames Verstellen des Pegelreglers zu größeren Werten hin die Verstärkung erhöhen oder umgekehrt bei Fortissimo-Stellen zurücknehmen. Auf diese Weise kann er verhindern, daß Teile des Programms im Rauschen untergehen und andere verzerrt wiedergegeben werden. Der Durchschnittshörer wird dies noch nicht einmal bemerken, aber der kritische Hörer wird feststellen, daß der Musik die für Originaldarbietungen typische Dynamik und Spritzigkeit fehlt. Zur automatischen Pegelüberwachung werden Kompressoren und Begrenzer verwendet.

Während der Begrenzer nur an der oberen Dynamikgrenze wirkt und darüberliegende Spitzen abschneidet, beeinflusst der Kompressor den von den Mikrofonen kommenden Aufnahmepegel an beiden Grenzen, indem er kleine Pegel leicht anhebt und große Pegel entsprechend abschwächt.

Eine zusätzliche Beschneidung des Dynamikbereichs entsteht durch das Magnetband selbst. Wird das Band nämlich bis in die Sättigung ausgesteuert, resultiert daraus ein Verschleifen der steilen Flanken des Signals. Das Band wirkt also gewissermaßen selbst als Begrenzer. Die hierdurch entstehenden Verzerrungen sind jedoch wesentlich weniger gravierend als solche, die z. B. durch einen übersteuerten Verstärker entstehen, weshalb der Toningenieur meist auch einen gewissen Prozentsatz bewußt in Kauf nimmt, um den Rauschabstand des Bandgeräts voll zu nutzen. Sie äußern sich in einem Verlust an Attacke bei Perkussionsinstrumenten, Abschwächen des durch Obertöne bedingten typischen Charakters einzelner Instrumente und

What happened to the Dynamic Range and How to Restore it.

In concert, the sound level of a symphony orchestra's loudest fortissimos may be as much as 105 dB* sound pressure level, with peaks even above that. Rock groups in live performance often exceed 115 dB sound pressure level. By contrast, much essential musical information consists of higher harmonics heard at extremely low levels. The difference between the loudest and the quietest portions of the music is called dynamic range (expressed in dB).

Ideally, to record the sound of live music without adding noise or distortion, the recording medium should accommodate a dynamic range of at least 100 dB between the inherent background noise level of the equipment and the peak signal level at which distortion becomes audible.

Unfortunately, even the best professional studio tape recorders are capable of only a 68 dB dynamic range. To prevent audible distortion, the highest signal level recorded on the studio master tape should have a safety margin of five to ten dB below the audible distortion level. This reduces the usable dynamic range to some 58 dB. The tape recorder is thus required to record a musical program with a dynamic range in dB of nearly twice its own capability.

If music with 100 dB dynamic range is recorded on a tape recorder with 60 dB range, either the top 40 dB of the music will be horribly distorted, the bottom 40 dB of the music will be buried in the tape noise and thus masked, or there will be a combination of the two.

The recording industry's traditional solution to this problem has been to reduce intentionally the dynamic content of the music during recording. This restricts the dynamic range of the music to fall within the capabilities of the tape recorder, permitting most quiet sounds to be recorded above the tape noise level, while recording loud sounds at levels on the tape which are only slightly (although audibly) distorted.

The dynamic range of a program can be intentionally reduced in several different ways. The conductor can instruct the

orchestra not to play too loudly or too quietly and thus produce a limited dynamic range for the studio microphones to pick up. In practice, this is almost always done to some degree, but the required reduction of 40 to 50 dB cannot be achieved without overly restricting the musicians, resulting in artistically poor performances.

A more common method of reducing the dynamic range is for the recording engineer to modify the dynamic range through the use of manual and automatic gain controls.

This is called "gain riding." If the recording engineer knows in advance from studying the musical score that a quiet passage is coming, he slowly increases the gain as the passage approaches to prevent its being recorded below the level of the tape noise. If he knows that a loud passage is coming, he slowly reduces the gain as the passage approaches to prevent its overloading the tape and causing severe distortion. By "gain riding" in this manner, the engineer can make substantial changes in dynamics without the average listener perceiving them as such. As the dynamic range is reduced by this technique, however, the recording will not have the excitement of the original live performance. Sensitive listeners can usually sense this deficiency, even though they may not be consciously aware of what is missing.

The automatic gain controls consist of electronic signal processing systems called compressors and limiters that modify the signal level recorded on tape. A compressor reduces the dynamic range in a gradual manner by gently reducing the level of loud signals, and/or increasing the level of quieter signals. A limiter acts more drastically to restrict any loud signal that exceeds some preset level. This prevents distortion due to the overloading of the tape on loud program peaks.

Another dynamic range modifier is the magnetic tape itself. When tape is driven into saturation by high level signals, it tends to round off the peaks of the signals, and acts as its own limiter by restricting high level signals. This causes some distortion

of the signal, but the gradual nature of tape saturation results in a type of distortion which is tolerable to the ear, so the recording engineer permits a certain amount of it to occur to keep the entire program as high above the tape noise level as possible and thus obtain a quieter recording. Tape saturation results in the loss of the sharp edge of percussive attacks, softening of the strong, biting overtones on instruments, and a loss of definition in loud passages when many instruments are playing together.

The result of these various forms of dynamic range reduction through signal "lampering" is that the sounds are displaced from their original dynamic relationship. Crescendos and loudness variations containing vital musical information have been reduced in scale, compromising the presence and excitement of the live performance.

The widespread use of 16 or more track tape recording also contributes to dynamic range problems. When 16 tape tracks are mixed together, the additive tape noise increases by 12 dB, reducing the usable dynamic range of the recorder from 60 dB to 48 dB. As a result, the recording engineer strives to record each track at as high a level as possible to minimize the effects of the noise build-up.

Even if the finished master tape could provide full dynamic range, the music must ultimately be transferred to a conventional disc which has, at best, a 65 dB dynamic range. Thus, we still have the problem of a musical dynamic range far too great to be cut on a commercially acceptable disc. Coupled with this problem is the desire of record companies and record producers to have records cut at as high a level as possible, to make their records louder than those of their competitors. If all other factors are held constant, a louder record generally sounds brighter (and "better") overall than a quieter one. Radio stations also want records cut at high levels so that disc surface noise, pops and clicks will be less audible on the air.

The recorded program is transferred from the master tape to master disc via a cutting stylus which moves from side to side and up and down as it inscribes the grooves of the master disc. The higher the signal level, the farther the stylus moves. If the stylus excursions are too great, adjacent grooves can cut into one another causing distortion, groove echo, and skipping on playback. To avoid this, the grooves must be spread farther apart when high level signals are cut, and this results in a shorter playing time for records cut at high levels. Even if the grooves do not actually touch each other, very high level signals can cause distortion and skipping due to the inability of the playback stylus to follow very large groove excursions. While high quality arms and cartridges will track large excursions, inexpensive "record players" will not, and the record manufac-

turer must cater to the equipment limitations of the mass market.

By using compression and limiting to increase the average level of the program while restricting the peaks, manufacturers produce loud sounding records without large groove excursion.

From the preceding description of the recording process, it can be seen that by the time a musical performance reaches the commercial disc, the dynamic range of the original performance has been greatly compromised.

Because no recorded performance can fully duplicate all the sensory impressions one receives at the concert hall, club, or rock festival, AEC offers the C-39 Dynamic Processor for conventional records, tapes, and FM broadcasts. Easily inserted into home music systems, it can restore a substantial portion of the dynamic range which has been sacrificed during the recording process.

mangelnder Definition bei lauten Orchester-tutti's.

Allen diesen Methoden gemein ist, daß sie zwar die Musik als solche uneingeschränkt übertragen, die ursprüngliche Ausgewogenheit jedoch verändern. Als Stilmittel gedachte Lautstärkesprünge und Crescendos z. B. werden nicht in der angestrebten Form wiedergegeben, wodurch die Aufnahmen an Spannung und Lebensnähe verlieren.

Pop-Musik beansprucht von ihrer Struktur her einen kleineren Dynamikbereich als symphonische Musik. Die Verwendung elektronisch verstärkter Instrumente bringt jedoch häufig Schalldrücke von mehr als 115 dB mit sich. Dazu kommt die Verwendung von 16 Aufnahmepuren oder mehr mit ihren Problemen, so daß sich die Aufnahme von Pop-Musik letzten Endes ähnlich schwierig gestaltet wie die von klassischer Musik. Wenn nämlich 16 Spuren miteinander gemischt werden, steigt der resultierende Rauschpegel um 12 dB an. Der nutzbare Bereich wird also von 60 dB auf 48 dB reduziert. Der Toningenieur wird versuchen, jede Spur für sich so hoch wie möglich auszusteuern, um den Signal/Rauschabstand möglichst groß zu halten. Dazu werden oft bei der Aufnahme der einzelnen Spuren bereits Kompressoren oder Begrenzer hinter den Mikrofonen verwendet. Beim späteren Abmischen werden dann wiederum einige Spuren als solche wie auch das Mischprodukt selbst in ihrer Dynamik beeinflusst.

Angenommen, das nach dem endgültigen Mischen entstandene Masterband hätte einen enormen Dynamikbereich, schon stellen sich ihm neue Hindernisse in den Weg. Denn das Band muß ja auf Schallplatte übertragen werden, und die hat bestenfalls 65 dB Dynamik. Also stehen wir wieder vor der Aufgabe, einen viel zu großen Dynamikbereich auf einem Medium unterzubringen, das dafür ungeeignet ist. Um trotzdem zu einem akzeptablen Ergebnis zu kommen, muß also wieder an der Dynamik manipuliert werden.

Im Zusammenhang damit steht der Wunsch des Plattenproduzenten und der Hersteller, die Platten mit möglichst großem Pegel zu schneiden. Denn laute Platten klingen besser – besser als die leiseren der Konkurrenz!

Auch die Radiostationen, die die Platten letztlich spielen werden, sprechen sich für höchstmögliche Schneidpegel aus, um möglichst wenig Störgeräusche über den Sender zu bekommen.

Die Übertragung des Masterbands auf die Plattenmatrize erfolgt über einen Schneidstichel, der sich je nach Ansteuerung horizontal oder vertikal bewegt und auf diese Weise die Rillen in die sich drehende Masterplatte schneidet. Die Auslenkung des Schneidstichels ist proportional zum Schneidpegel. Wird der Pegel zu groß, kommen benachbarte Rillen zu nahe beieinander zu liegen oder gehen sogar ineinan-

der über. Die Folge sind Verzerrungen, Vor-echos, u. U. sogar Tonarmsprünge beim Abspielen. Diesen Erscheinungen kann aus dem Weg gegangen werden, indem der Abstand der Rillen untereinander vergrößert wird. Damit verringert sich aber die Spielzeit der Schallplatte und selbst wenn sich die Rillen gegenseitig nicht berühren, kann die große Nadelauslenkung bei der Wiedergabe zu Verzerrungen und Tonarmsprüngen führen. Hochwertige Abspielgeräte werden zwar mit diesen Problemen fertig, aber der Plattenhersteller muß sich mit seinen Produkten an breiten Schichten orientieren.

Um alle diese Forderungen doch noch unter einen Hut zu bringen, machen sich die Toningenieure eine physiologische Eigenschaft des menschlichen Ohrs zunutze. Das Ohr reagiert nämlich nicht auf Lautstärkespitzen, sondern auf den Mittelwert des Signalpegels. Indem man also auf elektronischem Wege den Mittelwert hoch ansetzt, dabei Lautstärkespitzen aber vermeidet, ist es möglich, "laut" klingende Platten zu produzieren, ohne die durch große Lautstärken bedingten großen Auslenkungen verarbeiten zu müssen.

Die vorstehenden Ausführungen haben wohl deutlich gemacht, in welcher Weise eine Musikproduktion auf dem Weg von der Darbietung bis zur fertigen Schallplatte manipuliert wird.

Sicherlich kann eine Aufnahme niemals die Atmosphäre und persönliche Empfindung während eines Live-Konzerts ausdrücken. Mit der angebotenen Dynamikerweiterung des AEC-Processors für Schallplatten, Bandaufnahmen und Radiosendungen ist es aber immerhin möglich, einen Großteil der während des Produktionsprozesses verlorengegangenen Dynamik wiederherzustellen.

*) The dB or decibel is a unit of measurement for the relative loudness of sound. It is usually described as the smallest easily detectable change in loudness. The threshold of hearing (the faintest sound you can perceive) is about 0 dB, and the pain threshold (the point at which you instinctively cover your ears) is about 130 dB sound pressure level.

*) Das Dezibel (dB) ist eine logarithmische Maßeinheit, mit der u. a. die relative Lautstärke eines Tones gemessen werden kann. Die Hörschwelle des menschlichen Ohrs liegt bei etwa 0 dB, die Schmerzgrenze bei etwa 130 dB.

Expansion - Warum man sie braucht und wie sie erreicht wird.

Die Notwendigkeit der Expansion ist bei hochwertigen Audio-Systemen schon vor langer Zeit erkannt worden. Schon in den 30er Jahren wurden der Aufnahmeindustrie erstmalig Kompressoren angeboten und dankbar angenommen. Kompression lieferte eine fix und fertige Lösung für eines der größeren Probleme der Aufnahmetechnik: Auf Schallplatten, die einen maximalen Dynamikbereich von 50 dB verkraften, Programm-Material unterbringen zu können, dessen Dynamik von 40 dB bei kleinen Pegeln bis 120 dB bei großen Pegeln reicht. Wo früher die lauten Pegel Verzerrungen durch Übersteuerung verursachten (und die kleinen Pegel im Hintergrundauschen untergingen), wurde dem Toningenieur durch den Kompressor nun ermöglicht, die lauten Passagen abzuschwächen und die leisen Stellen anzuhellen. Im Endeffekt wurde also die Realität der Dynamik verfälscht, um dem einschränkenden Stand der damaligen Technik zu genügen.

Schon bald wurde es offensichtlich, daß realistische Klangwiedergabe von dieser, in bezug auf die Dynamik eingeschränkten Schallplatten nach einer Umkehrung des Kompressionsprozesses – der Expansion – verlangte, um die Originaldynamik wieder herzustellen. Diese Situation hat sich bis heute nicht geändert.

In den vergangenen 40 Jahren gab es viele Versuche zur Entwicklung von Expandern, sie bieten jedoch bestenfalls „Mittelwege“. Das geschulte Ohr, so scheint es, ist den bei der Kompression entstehenden Fehlern gegenüber einigermaßen tolerant. Expansionsfehler jedoch machen sich auffallend bemerkbar. Bisher gehörten dazu Pumpeffekte, Pegelinstabilität und Verzerrungen – Erscheinungen, die im höchsten Maße unakzeptabel sind. Die Entwicklung eines qualitativ hochwertigen Expanders, der diese Nebeneffekte vermeidet, war lange ein großes Ziel. Erst jetzt ist es erreicht worden.

Der Grund dafür, warum wir den Verlust an Programmdynamik ohne Einwand entgegennehmen, ist in einer interessanten psychoakustischen Tatsache zu suchen: obwohl laute und leise Töne durch Kompression auf annähernd gleiche Pegel gebracht werden, vermeint das Ohr, trotzdem noch einen Unterschied zu entdecken. In der Tat kann es das auch, aber interessanterweise wird der Unterschied nicht durch die Pegel, sondern durch die verschiedene harmonische Struktur verursacht. Laute Töne sind nicht einfach nur stärkere Varianten von leisen Tönen, mit wachsender Lautstärke steigt auch die Menge und Amplitude der Obertöne an. Durch die Hörerfahrung interpretiert das Ohr die Veränderung der harmonischen Struktur als Lautstärkeänderung. Durch diesen Prozeß letztlich wird die Kompression akzeptabel. In der Tat so akzeptabel bzw. akzeptiert, das uns Live-Musik gelegentlich – nach einer langen Diät in Form von komprimierter Musik – in ihrer Direktheit und Schärfe schockiert.

Die Einzigtat der C-39 Dynamikprozessors besteht darin, daß er – wie unser Gehirn/Chr-System – die Informationen über die harmonische Struktur eines Klanges mit den Pegeländerungen kombiniert. Diese neuartige Methode hat sich als die einzig effektive zur Steuerung des Expansions-

prozesses erwiesen. Das Ergebnis ist ein Konzept, das sämtliche von früher bekannten, unangenehmen Nebeneffekte abgestreift hat und einen Qualitätsstandard erreicht, der noch vor kurzer Zeit nicht möglich war. Der C-39-Dynamikprozessor kehrt die Kompression und Spitzenbegrenzung, die man bei fast allen Aufnahmen antrifft, um und stellt die Dynamik des Originalprogramms mit bemerkenswerter Wiedergabetreue wieder her. Diese Verbesserungen sind zusätzlich mit einem merklichen Rückgang der Nebengeräusche – Rauschen, Rumpeln, Brumm und andere Störgeräusche – verbunden. Die Vorteile, die der C-39 zu bieten hat, können eine wahrhaft bedeutsame Veränderung in Ihre Hörerfahrung bringen, denn die nun deutlichen Dynamikkontraste sind der Kern dessen, was man als aufregend und ausdrucksvoll in der Musik empfindet.

Die volle Austruckskraft musikalischer Attacken und Transienten zu erleben, eine Fülle Details, die Sie in Ihrer Plattensammlung gar nicht vermutet hätten, zu entdecken, bedeutet gleichermaßen die Stimulation neuen Interesses und die Erweiterung des musikalischen Erfahrungsbereichs.

Eigenschaften

- Durch kontinuierlich veränderbare Expansion kann bis zu 16 dB an Dynamik wiederhergestellt werden (bei Band, Schallplatten und Radiosendungen)
- Reduziert niederpegelige Hintergrundgeräusche (Rauschen, Rumpeln, Brumm). Gesamtverbesserung des Geräuschspannungsabstandes um bis zu 16 dB.
- Sehr geringe Eigenverzerrungen.
- Kombiniert Aufwärts- und Abwärtsexpansion mit Auflösung der Spitzenbegrenzung, dadurch Wiederherstellung der Transienten und Details neben realistischer Dynamik.
- Einfacher Anschluß und völlig problemlose Bedienung. Einstellung des Expansionsreglers unkritisch, Kalibrierung nicht erforderlich.
- Schnell reagierende LED-Anzeige zur Kontrolle der Prozessoraktion.
- Verbessert das Stereoklangbild und die Möglichkeit zur Ortung einzelner Instrumente und Stimmen.
- „Slope“-Schalter ermöglicht Anpassung der Flankensteilheit an mittel- und extrem-komprimierte Aufnahmen.
- Ermöglicht bemerkenswerte Aufbesserung alter Aufnahmen.
- Verringert Hörermüdung bei großen Wiedergabelautstärken.

Expansion. The Need, the Fulfillment.

The need for expansion in quality audio systems has long been recognized.

In the 1930's, when compressors first became available to the recording industry, their acceptance was inevitable.

Compressors provided a ready solution to a major recording problem – how to fit onto discs, which could accept a maximum range of only 50 dB, program material where the dynamics ranged from a soft level of 40 dB to a loud level of 120 dB.

Where previously loud levels caused overload distortion (and soft levels were lost in background noise), the compressor now enabled the engineer to make loud passages softer and soft passages louder automatically. In effect, dynamic reality was altered to fit the limitations of the state of the art. It soon became obvious that realistic sound from these dynamically limited recordings demanded an inversion of the compression process – expansion – to restore the dynamic accuracy. That situation remains unchanged today.

Over the past 40 years, many attempts have been made to develop expanders. These attempts have been imperfect, at best. The educated ear, it seems, is somewhat tolerant of errors that occur in compression; expansion faults, however, are glaringly evident. They have included pumping, level instability and distortion – all of which are highly unacceptable. Thus designing a quality expander which eliminates these side effects has proved to be an elusive goal. That goal, however, has now been achieved.

The reason we accept the loss of program dynamics without objection is due to an interesting psychoacoustic fact. Even though loud sounds and soft sounds have been compressed to similar levels, the ear still thinks it can detect a difference. It does – but, interestingly, the difference is not due to changes of level but to a change in harmonic structure. As volume increases, the amount and strength of the overtones increase proportionately. In the listening experience, the ear interprets these differences as loudness changes. It is this process which makes compression acceptable. In fact we accept it so well that, after a long diet of compressed sound, live music is sometimes shocking in its impact.

The AEC Dynamic Processor is unique in that, like our ear-brain system, it combines both harmonic structure information with amplitude change as a new and singularity effective approach to controlling expansion. The result is a design which overcomes previous annoying side effects to achieve a level of performance never before possible. The AEC C-39 inverts the compression and peak limiting present in almost all recordings to restore with remarkable fidelity the original program dynamics. Additionally, these improvements are accompanied by noticeable noise reduction – a marked decrease in hiss, rumble, hum and all background noise.

The advantages of the AEC C-39 can make a truly significant difference to the listening experience. Dynamic

contrasts are the core of much that is exciting and expressive in music. To realize the full impact of attacks and transients, to discover a wealth of fine detail you were unaware even existed in your recordings is to stimulate both new interest and new discovery in all of them.

Features

- Continuously variable expansion restores up to 16 dB of dynamics to any program source, records, tape, or broadcast.
- Effectively reduces all low level background noise – hiss, rumble, and hum. Overall signal to noise improvements of up to 16 dB.
- Exceptionally low distortion.
- Combines upward and downward expansion with peak limiting to restore transients and fine details as well as more realistic dynamic contrasts.
- Easily set up and used. Expansion control is non-critical and calibration is not required.
- Fast responding LED display accurately tracks processing action.
- Improves stereo image and the listener's ability to distinguish each instrument or voice.
- Two-position slope switch controls expansion to match precisely both average and highly compressed recordings.
- Achieves remarkable restoration of older recordings.
- Reduces listening fatigue at high playback levels.

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de

© beim Hersteller
Archiv Michael Otto
HiFi-Classic.de



Technische Daten

Maximale Expansion (kontinuierlich variabel)
 Abwärts Expansion
 Aufwärts Expansion
 Expansions Anstiegsrate
 Expansions Abfallsrate
 Max. Ausgangsspannung (bei 0,5% Harm. Verzerrungen, 1 kHz; max. Expansion bei 50 k Ω Abschluß)
 Nominelle Ausgangsspannung
 Minimum Ansprechschwelle
 Harm. Verzerrungen (bei 1 kHz, max. Expansion) bei 1,0 V Ausgang
 bei 0,5 V Ausgang:
 Intermodulationsverzerrungen (60 Hz und 2 kHz im Verhältnis 1 : 1; bei 1 V Ausgangsspannung)
 Signal/Rauschabstand

Eingangsimpedanz
 Ausgangsimpedanz
 Leistungsaufnahme
 Abmessungen

Gewicht
 Garantie

AEC C-39 Dynamic Processor

4 dB/16 dB
 -4 dB/ -7 dB
 0/ + 9 dB
 600 microseconds
 80 milliseconds
 6.5 V
 1 V
 50 millivolts
 .08%
 .04%
 .1%
 80 dB
 80 kohms
 300 ohms
 120-240 V/50-60 Hz
 19" x 3 1/2" x 11"
 483 x 89 x 280 mm
 5 Lbs. 2 oz./ 2,4 kg.
 90 days/ 5 years with Service Contract

Specifications

Total Expansion (Continuously variable)
 Downward Expansion
 Upward Expansion
 Expansion Attack Rate
 Expansion Decay Rate
 Max. Output Voltage (at 0.5% distortion, 1 kHz; max. expansion into 50 kohm load)
 Rated Output Voltage
 Minimum Sensitivity (level control maximum)
 Harmonic Distortion (at 1 kHz, max. expansion) at 1.0 V out:
 at 0.5 V out:
 Intermodulation Distortion (60 and 2 kHz mixed 1 : 1, at 1 V output)
 Hum and Noise (referenced to 1 V output, expansion maximum)
 Input Impedance
 Output Impedance
 Power Requirements
 Dimensions

Weight
 Warranty

Wir danken Ihnen für Ihr Interesse an unserem AEC C-39 Dynamic Processor. Wir sind stolz auf unser Produkt. Wir glauben, daß es der beste Expander ist, der heute auf dem Markt ist. Fünf Jahre intensiver Forschung wurde in seine Entwicklung investiert – Forschung, die nicht nur eine neue Technologie hervorbrachte, sondern auch zu zwei erteilten Patenten und einem dritten, angemeldeten, führte. Vergleichen Sie den C-39 mit jedem beliebigen anderen Expander auf dem Markt. Sie werden feststellen, daß er in bemerkenswerter Weise von den Verzerrungen und Pumpeffekten anderer, vergleichbarer Geräte frei ist. Stattdessen hören Sie die einzigartige und akurate Wiederherstellung der Originaldynamik und der Details, die durch die Kompression überdeckt werden.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns Ihre Erfahrungen mit dem C-39 schildern würden. Auch wenn Sie Fragen haben, bitten wir um Ihre Zuschrift.

Thank you for your interest in the AEC C-39 Dynamic Processor.

We are proud of our product. We think it is undoubtedly the finest expander on the market today. Five years of intensive research went into developing it – research that not only produced a new technology in expander design but resulted in two patents granted, with a third pending.

We urge you to compare the AEC C-39 with any other expander in the field. You will find it to be remarkably free of the pumping and distortion from which other units suffer. Instead you will hear a unique and accurate restoration of the original dynamics and fine detail which compression has removed.

We would be pleased to hear your own reaction to our product and, if you have further questions, write us at any time.

AUDIO
 Box 560229
 6 Frankfurt 56
 W. Germany
INT'L