

CSM Cerebral State Monitor™

Der CSM Cerebral State Monitor™ ist ein noninvasives Messgerät zur Erfassung der Narkosetiefe bei anästhesierten bzw. sedierten Patienten in allen Klinikbereichen. Hierzu werden die EEG-Daten des Patienten präzise gemessen und mit Hilfe modernster Fuzzy-Logic-Prozessoren analysiert. Der Anästhesist kann mit dem CSM™ jederzeit den Bewusstseinsgrad des Patienten erfassen und somit eine maßgeschneiderte Anästhesie durchführen.



CSM™: Noninvasives Messgerät im Handy-Format zur Bestimmung der Narkosetiefe

Der CSM Cerebral State Monitor™ nimmt über drei kostengünstige EEG-Elektroden an der Stirn des Patienten das EEG auf. Die gewonnenen Frequenzinhalte des EEG werden mit einem Neuro-Fuzzy-Logic-Prozessor innerhalb weniger Sekunden zu dem CSI (Cerebral State Index) umgerechnet. So erhält der Anästhesist einen zuverlässigen Parameter, der proportional zur Narkosetiefe ist. Der Wert wird als Zahl zwischen 100 (wach) und 0 (isoelektrisches EEG) dargestellt.

Der CSM Cerebral State Monitor™ wird idealerweise vor Beginn der Narkose appliziert, um bereits während der Einleitung den Verlauf und die individuellen Patientenreaktionen zu beobachten. Unabhängig davon kann der CSM Cerebral State Monitor™ auch zu jedem Zeitpunkt während der Narkose eingesetzt werden. Ein Teach-in, also eine Kalibration im Wachzustand des Patienten, ist nicht notwendig.

Ein weiteres wesentliches Merkmal des CSM™ ist die kurze Reaktionszeit des Fuzzy-Logic-Prozessors. Bereits wenige Sekunden nach dem Einschalten wird ein zuverlässiger Wert angezeigt. Dieser Vorteil kann auch während einer fein balancierten Narkose genutzt werden, wenn es darauf ankommt, schnell auf spontane Änderungen des Patienten zu reagieren. Selbst bei massiven äußeren Störungen, z.B. beim Einsatz von HF-Chirurgie, bleibt die Zuverlässigkeit des CSM™ aufgrund des hochwertigen Eingangsverstärkers erhalten.

Während der Anästhesie werden vom CSM™ die Variationen des Frequenzgehaltes des EEG und weitere Parameter wie z.B. EMG, Burst Suppression, SQI (Signalqualitäts-Index), Elektroden-Impedanz ermittelt, die in verschiedenen Anzeige-Modi dargestellt werden können.

Alle Daten werden im hochauflösenden, monochromen Sichtmonitor des CSM™ dargestellt, so dass der Anästhesist im direkten Patientenumfeld alle relevanten Daten und deren zeitliche Verläufe überblicken kann. Zusätzlich können über eine optionale drahtlose Datenverbindung alle Parameter auf einen PC oder Sichtmonitor übertragen und gespeichert werden (siehe hierzu CSM Link™).

Messprinzip und CSI-Berechnung:

Das laufende EEG wird mit einem High-Tech-Eingangsverstärker aufgezeichnet. Seine sehr hohe Gleichtaktunterdrückung sorgt für einen extrem niedrigen Störpegel. Spezielle Artefakt-Algorithmen sorgen dafür, dass die CSI-Berechnung ungestört erfolgen kann.

Die Energie des EEG wird in speziellen Frequenzbereichen ausgewertet. Hierzu werden die Frequenzbänder 6 - 12 Hz, 11 - 21 Hz, 30 - 42,5 Hz als Ausgangswerte herangezogen, ebenso die Anteile der Burst Suppressions (BS%) im EEG. In der Praxis besteht ein fester Zusammenhang zwischen zunehmender Anästhesie und der Verlagerung der Energieinhalte von höheren zu tieferen Frequenzen. Die Formeln lauten:

$$\alpha_{\text{ratio}} = \log (E_{30-42,5 \text{ Hz}} / E_{6-12 \text{ Hz}})$$

$$\beta_{\text{ratio}} = \log (E_{30-42,5 \text{ Hz}} / E_{11-21 \text{ Hz}})$$

$$(\beta-\alpha)_{\text{ratio}} = \log (E_{6-12 \text{ Hz}} / E_{11-21 \text{ Hz}})$$

Zusammen mit dem BS%-Parameter als vierte Eingangsgröße wird mit einem Fuzzy-Logic-Prozessor der CSI berechnet.

Als zusätzlicher Parameter wird unabhängig vom CSI der Wert des EMG errechnet. Hier wird logarithmisch der EMG-Pegel im Frequenzband 75 – 85 Hz sowohl als Zahl, Balkenanzeige oder optional als Kurvenverlauf dargestellt.

CSM Cerebral State Monitor™

Noninvasives Messgerät zur Bestimmung der Narkosetiefe mit den praktischen und ökonomischen Vorteilen für OP, Intensiv-Station und andere klinische Bereiche:

- kleine Bauform
- geringes Gewicht
- sekundenschnelle Messwert-Ermittlung durch Fuzzy-Logic-Prozessor
- schnellere Wertermittlung gegenüber Mikroprozessor-Systemen
- nachvollziehbare Rechenalgorithmen
- keine Kalibration im Wachzustand nötig
- praktisch keine Folgekosten durch kostengünstige EEG-Elektroden
- Batterie-, Akku- oder Netzbetrieb
- drahtlose Echtzeit-Datenübertragung der numerischen Daten und EEG-Kurven mit optionalem CSM Link zur Datenaufzeichnung oder Speicherung
- Integration in Patientenmonitor-Systemen wie z.B. Philips, HP oder Agilent über optionale Module möglich

Technische Daten:

Eingangsimpedanz:	> 50 MΩ
EEG-Empfindlichkeit:	± 400µV
Messstrom:	0,01 µA
CMR:	> 140 dB
Digitalisierung:	2.000 Messungen/s
Auflösung:	14 Bit äquivalent
Artefaktunterdrückung:	automatisch
CSI:	Wert 0 – 100, linear Aktualisierung alle 1 s Filterung 6 – 42,5 Hz
EMG:	Wert 0 – 100%, log. Aktualisierung alle 1 s Filterung 75 – 85 Hz
BS (Burst Supp.):	Wert 0 – 100%, linear Aktualisierung alle 1 s Filterung 2 – 42 Hz
SQI:	0 – 100 %, linear Aktualisierung alle 1 s
Sensorimpedanz:	0 – 10 kΩ
Alarmer:	hoch/tief, einstellbar, benutzerdefiniert
Datenspeicher:	18 h Aufzeichnung
Stromversorgung:	9 V Alkali-Batterie od. NiMH-Akku (CSMX04)
Netzteil:	5 V DC MSELV Schutzkleinspannung
Stromaufnahme:	25 mA (typ.)
Betriebsdauer Batterie:	ca. 32 h / ca. 18 h **
Betriebsdauer Akku:	ca. 12 h / ca. 8 h **
Datenübertragung:	optional mit CSM Link drahtlos, ISM 2,4 GHz
Reichweite:	max. 10 m
Größe:	114 x 60 x 31 mm
Größe Display:	32 x 17 mm
Gewicht:	130 g inkl. Batterie
Länge Sensorkabel:	195 cm
Lieferumfang:	1 CSM™ 1 Sensorkabel 1 9 V-Batterie 1 Kabel-Clip 1 Manual 1 Transportkoffer

Geräteversionen:

CSM M1:	Baisversion
CSM M2:	mit Display-Beleuchtung und umfangreichen Linkfunktionen
CSM M2 dmx:	prepaid mit Einzelabrechnung

** Angaben ohne / mit Datenübertragung