

Signal

基于扫描的数据获取和分析系统

动态钳

CED推出的面向Windows应用的Signal软件以其强大的Patch and Voltage clamp记录和分析能力著称。从Signal版本5开始，我们就实现了强大的动态钳制功能，大大增强了程序的灵活性。使用时与CED Power 1401-3或者mk II配合，加上您现有的电流钳制放大器，不需要其他特殊的硬件。

Signal拥有一套全集成、易配置、高性能的动态钳制系统。这个先进的系统通过以较低的成本提供一款专业设计、维护和支持的软件包，使无法获得复杂的定制硬件和软件的研究员能随时运用这项技术。

在动态钳技术中¹，一个典型的非线性反馈系统将电流输送到细胞中，代表虚拟离子通道的行为，从而模拟离子通道或神经键，或撤销现有通道的行为²。

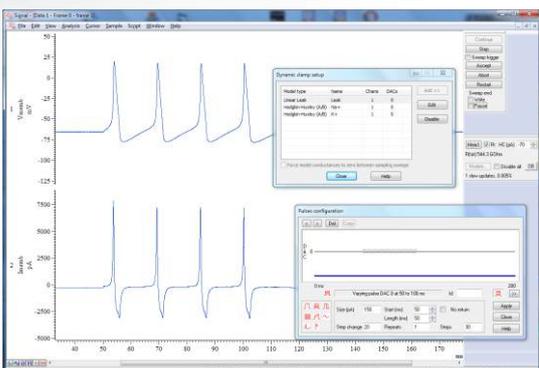
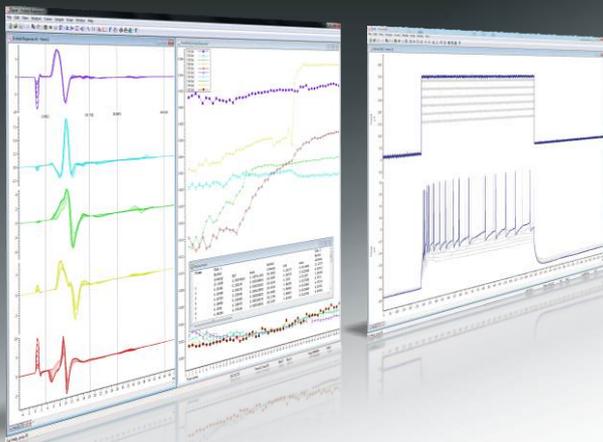
- 执行多达15个模型，在多达8个DAC上生成输出；驱动一个DAC的多个模型会自动求和
- 高更新速率：使用一个Hodgkin/Huxley 模型可达到300kHz以上，使用两个模型可达到270kHz（见下表）。
- 硬件超负荷检测让你对结果更有信心
- 人体工学对话框使查看和编辑模型参数更加容易
- 取样期间修改模型参数并应用修改
- 取样期间在多个参数状态之间自动切换
- 用户定义的脉冲和波形输出可以进入动态钳生成的输出
- 输出序列器可以在单次取样扫描期间动态激活和禁用单个模型

适用的模型和速度

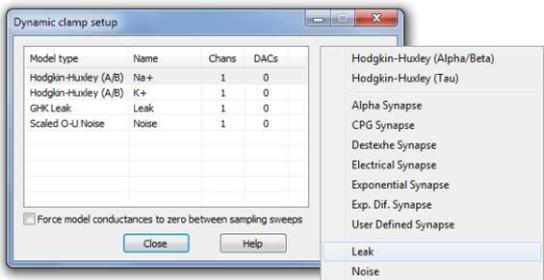
模型库	类型
Hodgkin-Huxley	Alpha/Beta *, Tau *
Synapse	Alpha, 中心模式发生器, Destexhe, 电的, 指数的, 指数差异, 用户自定义 *
泄露	噪声, GHK, Boltzmann, 用户自定义 *
线性的	Ornstein-Uhlenbeck, Scaled Ornstein-Uhlenbeck *

H-H Models	x1	x2	x4	x8
Power1401-3	320 kHz	270 kHz	175 kHz	105 kHz
Power 1401 Mk II	100 kHz	85 kHz	60 kHz	45 kHz

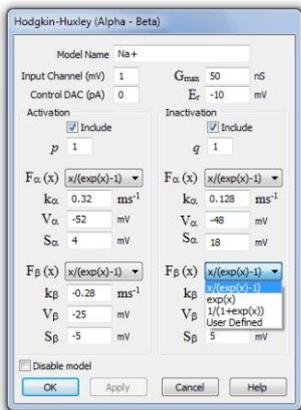
* 使用用户生成的数值表对数值参数进行替换，可对这些模型进行定制或者扩展



动态钳制可模拟动作电位，同时在采样过程中可修改模型参数



添加和选择模型



为Hodgkin/Huxley模型设置参数



Power1401用于动态钳

基于硬件的嵌入式动态钳系统可以提供快速的、时间精确的反馈，但是这些系统大多价格高昂，有时候不够灵活。另一方面，基于PC的系统提供更加复杂的反馈，但实时性能可能较差³。

CED的Signal动态钳系统博采两方之长。系统的所有实时功能都是通过Power1401快速的内嵌式处理器，运用预先计算的查找表和优化的浮点算法执行的，反馈计算由ADC取样触发，达到最大的稳定度。这种基于软件的设计速度很快，同时灵活性也很强。系统的非实时功能通过操作PC来处理，简单而使用方便。结果：一个集成到标准Signal数据采集软件、性能超越普通动态钳系统、价格合理的动态钳系统。

模拟和实验显示³，动态钳系统的性能在很大程度上受到更新速率和更新延迟时间的影响。CED采用的极高速方法提供非常高的更新速率和较低的延迟，允许用户执行最严苛的实验。这个机制包含了一个基于硬件的溢流检测器，让你确定是否达到了要求的更新速率，以及数据的可信度。

¹ Sharp AA, O'Neil MB, Abbott LF, Marder E (1993) Dynamic Clamp: Computer-Generated Conductances in Real Neurons. *J Neurophysiol* 69: 992-995 †

² Prinz AA, Abbot LF and Marder E. The dynamic clamp comes of age. *Trends Neurosci.* 2004 Apr;27(4):218-24 †

³ Bettencourt JC, Lillis KP, Stupin LR and White JA. Effects of Imperfect Dynamic Clamp: Computational and Experimental results. *J Neurosci Methods.* 2008 April 30; 169(2):282-289 †

电压钳和膜片钳功能

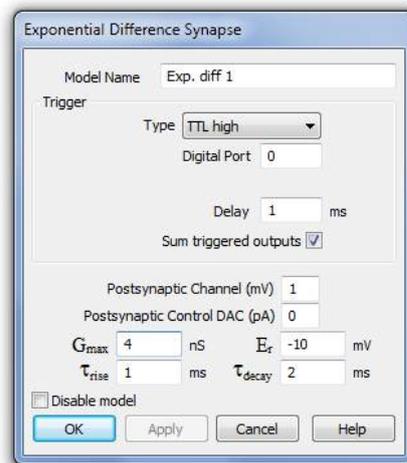
除了继承的动态钳功能外，Signal还支持标准的钳实验方法

电压钳和电流钳 生成所有需要的刺激，包括预先录制的波形。多套刺激可以存储在一个取样配置里，通过手动挑选或自动排序。密封和膜电阻的在线测量。在线和离线漏减及I/V图。波形数据和I/V图的曲线拟合。

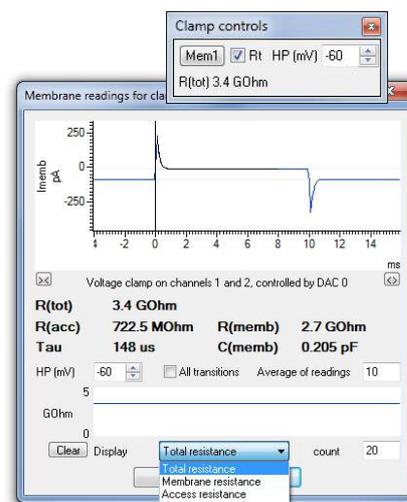
单通道膜片钳 根据膜片数据生成理想化的电流轨迹，显示通过阈值法或SCAN分析检测到的过渡事件。理想轨迹可通过拖曳开发/关闭时间和振幅、分割和组合事件进行编辑。可以生成振幅直方图以及驻留时间直方图。

系统要求

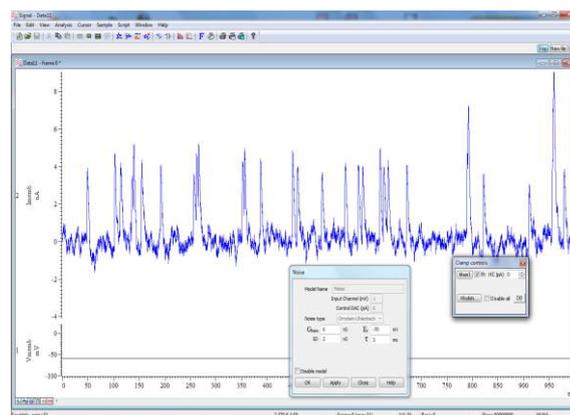
Signal动态钳要求 CED Power1401 mk II智能实验室接口和装有Windows NT 2000、Windows XP、Windows Vista或Windows 7、Windows 8或者Intel Macintosh可运行的Windows的个人电脑，支持64位和32位的操作系统。建议计算机最低配置为2GB RAM。



为指数差异的神经键模型设置参数



取样期间的膜分析



叠加噪声的指数差异神经键模型，随机内部触

CED

www.ced.co.uk

Cambridge Electronic Design Limited

Technical Centre, 139 Cambridge Road, Milton, Cambridge CB24 6AZ, UK. Tel: (01223) 420186

Email: info@ced.co.uk Europe & International Tel: [44] (0)1223 420186 USA and Canada Toll free: 1-800-345-7794

Distributors in: Australia, Austria, China, France, Germany, Israel, Italy, Japan, Switzerland & Turkey

† 这些提到已发表论文的内容仅供参考，不表示作者认可CED产品。Windows®是注册商标。