



Medizintechnik: Exakte Steuerung und Ausrichtung des Elektronenstrahls über Schrittmotoren

Innovative Bestrahlungstherapie nutzt PC-basierte Steuerungsplattform

Bei der wirksamen Krebsbehandlung spielt der Einsatz moderner Technik eine zunehmend größere Rolle. Die in den USA von IntraOp Medical entwickelte, intraoperative elektronische Bestrahlungstherapie hat in der Praxis sehr gute Heilungserfolge erzielt und wird inzwischen auch in einigen Krankenhäusern in Deutschland eingesetzt. Bei diesem Verfahren erhält der Patient während der Krebsoperation – unmittelbar nach Entfernen des Tumors – eine hochkonzentrierte und exakt dosierte Bestrahlung mit Elektronen.



Mobetron® ist ein mobiler Linearbeschleuniger für
IOERT und wird weltweit zur Therapie unterschiedlicher
Krebsarten eingesetzt.



Der Embedded-PC CX5020 mit angereicherter I/O-Ebene baut äußerst kompakt und hat nur einen geringen Platzbedarf im Schaltschrank.

IntraOp Medical, mit Headquarters in Sunnyvale, in Kalifornien, hat mit Mobetron® einen komplett mobilen, elektronischen Linearbeschleuniger für IOERT (IntraOperative Electron Radiation Therapy) entwickelt. Einsetzbar bei verschiedenen Krebsindikationen, wird das Bestrahlungsgerät derzeit in Kliniken und Krankenhäusern in Nordamerika, Europa und Asien eingesetzt. Mobetron® erlaubt, das Tumorbett gezielt mit konzentrierten Elektronen zu bestrahlen und etwa verbliebene Krebszellen abzutöten. Hierdurch erübrigt sich in den meisten Fällen eine postoperative, äußerliche Bestrahlung oder ihr Umfang wird wesentlich verringert. „Neben höheren Heilungschancen, verkürzten Behandlungszeiten und geringeren Nebenwirkungen trägt Mobetron® außerdem zur Kostendämpfung in der Krebstherapie bei“, erläutert Andy Merrill, Stellvertretender Geschäftsführer Engineering und Operations bei IntraOp Medical.

Embedded-PCs steuern Elektronenbestrahlung

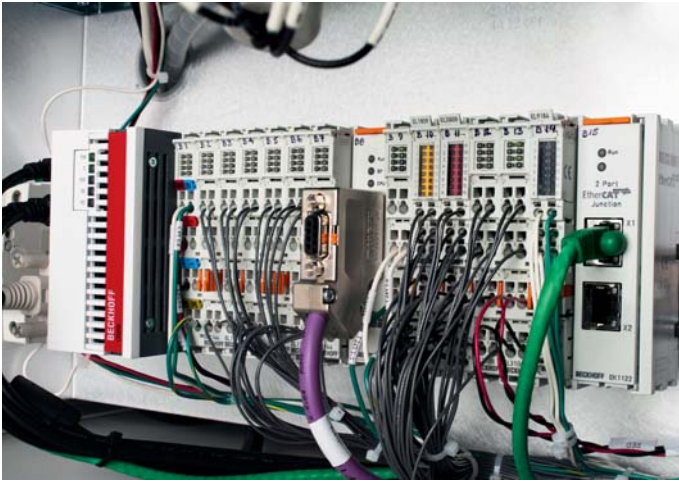
Für die Automatisierung seiner mobilen Linearbeschleuniger der zweiten Generation setzt IntraOp Medical auf die PC-basierte Steuerungsplattform von Beckhoff. „Mit der offenen PC-Control-Lösung haben wir unsere strategischen Ziele bezüglich des Elektro-Engineerings erreicht. Der Embedded-PC CX5020 stellt eine kompakte, leistungsstarke und flexible Steuerung dar“, betont Shura Kretchetov, Physiker bei IntraOp Medical. Alle SPS- und Motion-Control Funktionen werden mit TwinCAT in Software umgesetzt. Sie steuert alle automatisierten Funktionen des Mobetron®, inklusive des kleinen Linearbeschleunigers, der die Elektronenstrahlen exakt in die betroffenen Bereiche lenkt.

„Die hohe Rechnerperformance des CX5020 nutzen wir, um immer neue Funktionen, wie beispielsweise die Behandlungsplanung oder die Ferndiagnose, in die Steuerung integrieren zu können“, erläutert Shura Kretchetov. Die EtherCAT-Klemmen sind unmittelbar an den CX angereicht; zusätzliche EtherCAT-Knoten nutzen die EtherCAT-Koppler EK1100 zur Verteilung weiterer I/Os.

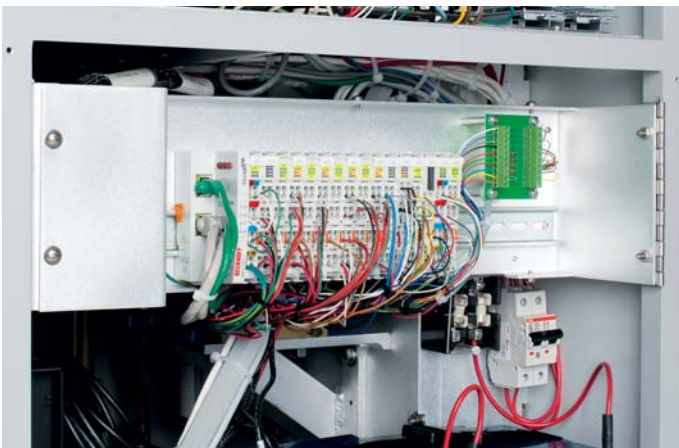
„Die PC- und EtherCAT-basierte Steuerungsplattform erlaubt Steuerungsprozesse im Bereich weniger Mikrosekunden, was sich positiv auf die Leistung der Mobetron®-Systeme in der Praxis auswirkt“, führt Shura Kretchetov aus. Während die Tumorzellen bestrahlt werden, erfolgt die schnelle und effektive Verarbeitung aller System- und Prozessdaten des Mobetron®.

Kompakte Antriebstechniklösung

Für den Mobetron® als mobiles, kompaktes Gerät kam nur eine ebenso kompakte Antriebstechniklösung in Frage. Daher setzt IntraOp Medical die Beckhoff Schrittmotorklemmen EL7031 und EL7041, zusammen mit den AS1060-Schrittmotoren, ohne gesonderte Verstärker ein. Die Schrittmotorklemmen sorgen für die exakte Steuerung und Ausrichtung des Elektronenstrahls. „Die präzise Steuerung von Gerätebewegung und Behandlungsprozess ist entscheidend für die Gesundheit und die Sicherheit der Patienten. Mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerung können wir dies gewährleisten“, erklärt Andy Merrill.



Die Steuerung des mobilen Mobetron®, bestehend aus einem Embedded-PC CX5020, der Automatisierungssoftware TwinCAT und den angereicherten EtherCAT-I/O-Modulen, ist leistungsstark und flexibel. Sie steuert alle automatisierten Funktionen, inklusive des Linearbeschleunigers, und lenkt die Elektronenstrahlen präzise in die betroffenen Bereiche.



IntraOp Medical nutzt die Beckhoff Schrittmotorklemmen EL7031 und EL7041 in Verbindung mit den AS1060-Schrittmotoren. Sie sorgen für die exakte Ausrichtung des Elektronenstrahls.

Flexibilität bei der Geräteanbindung durch große Schnittstellenvielfalt

IntraOp Medical kann nicht nur problemlos jedes Gerät mit Ethernet-Anschluss integrieren. Über die EtherCAT-Klemmen lassen sich auch Verbindungen zu anderen Kommunikationsprotokollen herstellen, wie beispielsweise zu PROFIBUS oder zu seriellen Protokollen. Mit der Slaveklemme EL6731 können PROFIBUS-Geräte ohne PCI-Karten in das EtherCAT-Netzwerk integriert werden. Die serielle Schnittstellenklemme EL6021 erlaubt die Anbindung von Geräten mit einer RS422- oder RS485-Schnittstelle.

„Durch die Nutzung der Beckhoff-Steuerungstechnik haben wir unsere Gerätearchitektur geöffnet, d. h. wir sind von einer einfachen SPS-Steuerung zu einer leistungsfähigen, PC-basierten Plattform gekommen, die uns ein hohes Maß an Offenheit bietet“, so Andy Merrill. Über die PC-basierte Steuerungsplattform kann das IOERT-Systeme auf dem Mobetron® leichter überwacht und präziser gesteuert werden, was angesichts der hohen Sicherheitsstandards in der Krebstherapie von großer Bedeutung ist. „Die PC-Control-Lösung ermöglicht eine wesentlich bessere Überwachung und Steuerung der verschiedenen Gerätekompnenten; außerdem konnten wir damit die Ferndiagnose ebenso wie die Anlageneffizienz optimieren“, ergänzt Andy Merrill.

Ein wichtiger Aspekt ist auch die verkürzte Engineeringzeit der PC-basierten Steuerungsplattform. „Verglichen mit den Geräten der ersten Generation, die

mit einer konventionellen SPS ausgestattet waren, sparen wir durch den Einsatz der PC-basierten Steuerung pro Gerät etwa 36 Stunden Projektierungs- und Installationszeit, so dass wir monatlich die doppelte Anzahl an Geräten ausliefern können“, meint Shura Kretchetov und fährt fort: „Alles in allem kann man sagen, dass durch die Nutzung der Beckhoff-Steuerung Fertigung, Fehlersuche und Wartung des Mobetron® sehr viel einfacher geworden sind; grob geschätzt haben wir damit unsere Gesamtkosten für die Steuerung um 20 % gesenkt.“

Gestützt auf diese Ergebnisse verfolgt IntraOp Medical das Ziel, noch flexiblere, effizientere und kostengünstige IOERT-Geräte zu bauen, aber auch Geräte für andere medizinischen Anwendungen auf den Markt zu bringen. „Zukünftig wollen wir ein Universalsystem für verschiedene medizinische Anwendungen entwickeln, wie kosmetische Operationen, Behandlung von Verbrennungen, Bekämpfung von Infektionen und Viren, um nur einige zu nennen“, erläutert Andy Evans. „Um im umkämpften Markt der Medizintechnik an der Spitze zu bleiben, fokussieren wir uns auf spezialisierte und kundenspezifische Lösungen.“

weitere Infos unter:

www.intraopmedical.com

www.beckhoffautomation.com