

MAINTENANCE ANALYSIS OF PORT PLCs - a CASE STUDY

Mathew AG¹ and Rizwan SM²

¹Department of Mechanical & Industrial Engineering, Caledonian College of Engineering, Oman.

²Department of Mathematics & Statistics, Caledonian College of Engineering, Oman

ABSTRACT

The purpose of this case study is to analyze, evaluate and exercise maintenance control over the effects of planned and unplanned maintenance stops of a programmable logic controller (PLC) controlled quayside container crane number 15 (QC 15) which is used to load and unload the containers of the docks, which is the heart of the docks and port trade. All the automated electromechanical processes of this QC 15 container crane are fundamentally controlled by a number of PLC's. A fault in the PLC's halts the QC 15 operations, thus seriously affecting the container trans-shipment process. The maintenance stop data of the QC 15 is collected and analyzed for maintenance performance indicators by developing a mathematical model. All the actual situations as seen within the data, including the practice of inspection prior to maintenance decision making are integrated into the model. The reliability modeling methodology used here is from a well-known model with the emphasis on its application to problems with PLC's in quayside container cranes. The QC 15 fails due to any one of the two types of failure causes as found in the data. Semi-Markov processes and regenerative point techniques are used in the reliability analysis of the QC 15. Related graphs are plotted to demonstrate the obtained results.

KEYWORDS: programmable logic controller, quayside container crane, reliability, availability, Semi-Markov, regenerative processes.

تحليل عمل صيانة Port PLC's - حالة دراسة الملخص

تهدف هذه الدراسة لتحليل الحالة و تقييم و ممارسة الرقابة على صيانة الأثار المترتبة من عملية صيانة المخططة و غير المخططة و توقف وحدة التحكم و التي تستخدم لتحميل و تفريغ الحاويات من الأرصفة ,والتي تعتبر هي اساس منفذ (QC15) للرقابة رصيف ميناء الحاويات لرافعة عدد 15 (PLC) . (PLC's) بواسطة عدد من الشركات المحددة QC15 الأوحاض و التجارة. ويتم التحكم في جميع عمليات الكهروميكانيكية الألي لرافعة الحاويات QC15, مما يؤثر بشكل خطير على عملية نقل البضائع من الحاويات. ويتم تجميع بيانات عملية توقف PLC's خطأ في QC15 ويعتبر توقف عمل وتحليل مؤشرات عملية الصيانة من خلال تطوير نموذج رياضيات. ويتم دمج جميع الحالات الفعلية كما هو ظاهر في البيانات بما في ذلك ممارسة التفتيش قبل إتخاذ قرار الصيانة في النموذج واستخدمت هنا منهج النموذج الموثوق و هو نموذج معروف مع التركيز على استخدام تطبيق على المشاكل ناتج عن أي واحد من هذين النوعين من الفشل كما هز موجود في QC15. وقد يكون سبب فشل PLC's في رافعات الحاويات أرصف الميناء مع . وقد تم رسم رسوم بيانية لبيان النتائج التي تم الحصول عليها Q15 ونقطة تجدد التقنيات في تحليل دقة Semi-Markov البيانات. و تستخدم عمليات