

Kalite Mühendisleri İçin Minitab® Uygulamalı

İstatistiksel Kalite Kontrol

Sinan Dünder



© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Minitab® ve Şirketin ürün ve hizmetlerine ait diğer tüm ticari markalar ve logolar, Minitab, LLC'nin münhasır mülkiyetindedir. Daha fazla bilgi için minitab.com adresini ziyaret ediniz.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-935-3	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Kalite Mühendisleri İçin Minitab® Uygulamalı İstatistiksel Kalite Kontrol	47518
Yazar	Baskı ve Cilt
Sinan DÜNDAR ORCID iD: 0000-0001-8061-3322	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	TEC000000
	DOI
	10.37609/akya.4067

Kütüphane Kimlik Kartı

Dündar, Sinan.

Kalite Mühendisleri İçin Minitab® Uygulamalı İstatistiksel Kalite Kontrol / Sinan Dündar.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.

292 s. : şekil, grafik. ; 160x235 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253759353

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Kalite kavramı, modern üretim ve hizmet anlayışının merkezinde yer alan, ekonomik, sosyal ve stratejik boyutlarıyla çok yönlü bir olgudur. Küresel rekabetin son derece yoğun hissedildiği günümüz iş dünyasında işletmelerin varlığını sürdürebilmesi yalnızca fiyat avantajıyla değil, aynı zamanda sundukları ürün ve hizmetlerin kalitesiyle de doğrudan ilişkilidir. Bu açıdan bakıldığında yüksek kalite düzeyi, müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırmanın yanı sıra işletmelerin güvenilirliğine ve prestijine önemli katkılar sunan bir anlayıştır.

Bununla birlikte kalite, tüketici beklentilerini karşılamanın ötesinde, operasyonel verimliliği artıran ve kaynak tahsisini optimize eden, bu sayede işletmelerin uzun vadeli sürdürülebilirliklerini güvence altına alan stratejik bir enstrüman olarak da işlev görmektedir. Nitekim, hataların azaltılması, israfın önlenmesi ve üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, etkin bir kalite yönetimi sayesinde mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla kalite, işletmelerin maliyetlerini düşürerek sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerine katkı sağlaması nedeniyle işletme performansının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Toplumsal bir perspektiften bakıldığında ise kalite, yaşam standardının yükselmesine doğrudan katkı sağlayan bir unsurdur. Sağlık, güvenlik, çevre duyarlılığı ve etik değerler açısından yüksek kalite anlayışı yalnızca bireylerin değil, aynı zamanda toplumların refahını da artırmaktadır.

Bu bağlamda gerek imalat gerekse hizmet sektörü açısından kalitenin sistematik biçimde ölçülmesi, izlenmesi ve geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaca yanıt vererek ürün ya da hizmet kalitesinin somut veriler ve bilimsel analizler aracılığıyla yönetilebilir hale getirilmesi ise İstatistiksel Kalite Kontrol yöntemleri ile mümkün olmaktadır. Sürekli iyileştirme felsefesinin en önemli araçlarından birisi olarak kabul edilen İstatistiksel Kalite Kontrol uygulamaları sayesinde, gözlemlerden elde edilen verilerle sürecin istikrarlı ve kontrol altında olup olmadığı belirlenirken, potansiyel sapmaların erken aşamada fark edilmesine olanak tanınabilmekte ve böylece, zamanında müdahaleler gerçekleştirilerek ürün veya hizmet kalitesinde tutarlılık sağlanabilmektedir.

İstatistiksel Kalite Kontrol konusunun günümüz iş dünyasındaki öneminden yola çıkılarak hazırlanan bu kitapta, kalite kavramının ne anlama geldiği detaylı biçimde açıklanırken Kontrol Grafikleri, Proses Yeterlilik Endeksleri, Proses Performans Endeksleri, Ölçüm Sistemleri Yeterliliği ve Kabul Örnekleme başlıkları detaylı biçimde ele alınmıştır. Örnek soruların çözümlerinde manuel hesaplamalara yer verilirken, bu çözümlere yönelik Minitab® paket programı işlem adımları da kapsamlı ve açıklayıcı biçimde sunulmuştur. Özellikle kalite kontrol alanında çalışan mühendisler için hazırlanan bu kitapla, okuyucuların süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmeleri ve kalite hedeflerine ulaşmaları konusunda pratik bir bakış açısı edinmeleri hedeflenmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	v
I. BÖLÜM.....	1
KALİTE KAVRAMI	1
KALİTENİN BOYUTLARI	3
KALİTE ÖNCÜLERİ	4
Walter Andrew Shewhart (1891-1967)	4
William Edwards Deming (1900-1993)	5
Joseph Moses Juran (1904-2008)	8
Armand Vallin Feigenbaum (1922-2014)	10
Philip Bayard Crosby (1926-2001)	11
KALİTENİN MALİYETİ.....	14
İSTATİSTİKSEL KALİTE KONTROLDE TEMEL KAVRAMLAR	16
Kalite Kontrol	16
İstatistiksel Kalite Kontrol (İKK)	17
İstatistiksel Proses Kontrol (İPK)	17
Kontrol Grafikleri	18
Proses Yeterlilik Analizi	18
Ölçüm Sistemleri Analizi.....	18
Ön Kontrol	19
Kabul Örnekleme	19
Deney Tasarımı.....	19
Proses	19
Sistem	20
Varyasyon	20
Standart.....	23
Spesifikasyon.....	23
II. BÖLÜM.....	25
KONTROL GRAFİKLERİ	25
Kontrol Grafikleri Nedir?	25
Kontrol Grafiklerinin Hipotez Testleriyle İlişkisi	29
Doğru Kontrol Grafiği Seçimi	29

Rasyonel Alt Gruplar.....	30
Nelson Kuralları.....	31
Kontrol Grafiği Formülleri	33
FAZ-I KONTROL GRAFİKLERİ	36
SÜREKLİ VERİLER (DEĞİŞKENLER) İÇİN KONTROL GRAFİKLERİ	36
<i>I-MR</i> Grafikleri	36
<i>X-R</i> Grafikleri	44
<i>X-s</i> Grafikleri	55
KESİKLİ VERİLER (NİTELİKLER) İÇİN KONTROL GRAFİKLERİ	65
<i>p</i> Grafikleri	67
<i>np</i> Grafikleri	73
<i>u</i> Grafikleri	78
<i>c</i> Grafikleri	85
FAZ-II KONTROL GRAFİKLERİ	89
Ortalama Tekrar Uzunluğu	89
CUSUM Grafikleri	91
EWMA Grafikleri	98
MA Grafikleri	105
III. BÖLÜM.....	115
PROSES YETERLİLİK ENDEKSLERİ	115
<i>Cp</i> Endeksi	116
<i>Cpk</i> Endeksi.....	119
<i>Cpm</i> Endeksi	127
<i>Cpmk</i> Endeksi	128
PROSES PERFORMANS ENDEKSLERİ	130
<i>Pp</i> Endeksi.....	130
<i>Ppk</i> Endeksi	131
PROSES YETERLİLİK VE PERFORMANS ENDEKSLERİ İÇİN GÜVEN ARALIKLARI ..	132
<i>Cp</i> Endeksi Güven Aralığı	132
<i>Cpk</i> Endeksi Güven Aralığı	133
<i>Cpm</i> Endeksi Güven Aralığı	134
<i>Pp</i> Endeksi Güven Aralığı	134
<i>Ppk</i> Endeksi Güven Aralığı	135

CAPABILITY SIXPACK™ MENÜSÜ.....	161
IV. BÖLÜM	169
ÖLÇÜM SİSTEMLERİ ANALİZİ.....	169
DOĞRULUK ANALİZİ	174
HASSASİYET ANALİZİ	187
Aralık Yöntemi	188
Ortalama-Aralık Yöntemi.....	191
ANOVA Yöntemi.....	203
V. BÖLÜM	227
KABUL ÖRNEKLEMESİ	227
Kabul Edilebilir Kalite Limiti (AQL).....	230
Geri Çevrilebilir Kalite Limiti (RQL).....	230
Üretici Riski – Tüketici Riski	231
İşletim Karakteristiği Eğrisi (Operating Characteristics Curve – OC Curve)	231
Ortalama Çıktı Kalitesi (AOQ)	235
Ortalama Çıktı Kalite Limiti (AOQL).....	237
Ortalama Toplam Muayene (ATI)	237
KESİKLİ VERİLER (NİTELİKLER) İÇİN TEK KATLI ÖRNEKLEM PLANI	238
SÜREKLİ VERİLER (DEĞİŞKENLER) İÇİN TEK KATLI ÖRNEKLEM PLANI	255
Proses Standart Sapmasının Bilinmesi ve Tek Taraflı Spesifikasyon Limiti Olması Durumu	258
Proses Standart Sapmasının Bilinmemesi ve Tek Taraflı Spesifikasyon Limiti Olması Durumu.....	265
Proses Standart Sapmasının Bilinmesi ve İki Taraflı Spesifikasyon Limiti Olması Durumu	270
Proses Standart Sapmasının Bilinmemesi ve İki Taraflı Spesifikasyon Limiti Olması Durumu.....	275
KAYNAKÇA.....	283

KAYNAKÇA

- Allen, Theodore T. 2006. *Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems*. UK: Springer.
- Allen, Theodore T. 2010. *Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems*. 2nd ed. USA: Springer.
- Allen, Theodore T. 2019. *Introduction to Engineering Statistics and Lean Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems*. 3rd ed. London: Springer-Verlag.
- Bass, Issa. 2007. *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Borror, Connie M. 2009. *The Certified Quality Engineer Handbook*. 3rd ed. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Burr, Irving W. 1976. *Statistical Quality Control Methods*. USA: Taylor & Francis Group.
- Burr, John T. 2004. *Elementary Statistical Quality Control*. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Chandra, M. Jeya. 2001. *Statistical Quality Control*. USA: CRC Press.
- Committee E-11 On Quality and Statistics. 2002. *Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis*. 7th ed. ASTM Manual Series. USA: ASTM International.
- Evans, James R. 1991. *Statistical Process Control for Quality Improvement*. USA: Prentice Hall.
- Gupta, Bhisham C. 2021. *Statistical Quality Control Using Minitab, R, JMP, and Python*. USA: WILEY.
- Gupta, Bhisham C., and H. Fred Walker. 2007. *Statistical Quality Control for the Six Sigma Green Belt*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Ishikawa, Kaoru. 1976. *Guide to Quality Control*. Hong Kong: Asian Productivity Organisation.
- Kenett, Ron S., and Shelemyahu Zacks. 2021. *Modern Industrial Statistics with Applications in R, MINITAB and JMP*. 3rd ed. Statistics in Practice. Italy: WILEY.
- Levine, David M. 2006. *Statistics for Six Sigma Green Belts with Minitab® and JMP™*. USA: Pearson Education.
- Levine, David M., David F. Stephan, and Kathryn A. Szabat. 2021. *Statistics for Managers Using Microsoft® Excel®*. 9th ed. USA: Pearson Education.
- McClave, James T., P. George Benson, and Terry Sincich. 2018. *Statistics for Business and Economics*. USA: Pearson Education.
- Mitra, Amitava. 2016. *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. 4th ed. USA: WILEY.
- Montgomery, Douglas C. 2013. *Introduction to Statistical Quality Control*. 7th ed. USA: WILEY.
- Montgomery, Douglas C., and George C. Runger. 2018. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. 7th ed. USA: WILEY.

- Moore, David S., George P. McCabe, and Bruce A. Craig. 2009. Introduction to the Practice of Statistics. 6th ed. USA: W. H. Freeman and Company.
- Mundwiller, Stephen. 2018. Statistical Process Control: A Pragmatic Approach. Continuous Improvement Series. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Navidi, William. 2011. Statistics for Engineers and Scientists. 3rd ed. USA: McGraw-Hill Companies.
- Oakland, John, and Robert Oakland. 2019. Statistical Process Control. 7th ed. UK: Routledge.
- Pearn, W. L., and Samuel Kotz. 2006. Encyclopaedia and Handbook of Process Capability Indices: A Comprehensive Exposition of Quality Control Measures. Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Peña-Rodríguez, Manuel E. 2013. Statistical Process Control for the FDA-Regulated Industry. USA: ASQ Quality Press.
- Qui, Peihua. 2014. Introduction to Statistical Process Control. Texts in Statistical Science. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Ryan, Thomas P. 2011. Statistical Methods for Quality Improvement. 3rd ed. USA: WILEY.
- Scheaffer, Richard L., Madhuri S. Mulekar, and James T. McClave. 2011. Probability and Statistics for Engineers. 5th ed. Canada: Cengage Learning Inc.
- Selvamuthu, Dharmaraja, and Dipayan Das. 2018. Introduction to Statistical Methods, Design of Experiments and Statistical Quality Control. Singapore: Springer Nature Singapore.
- Sheldon, M. Ross. 2009. Introduction To Probability And Statistics For Engineers and Scientists. 4th ed. Canada: Elsevier.
- Sower, Victor E. 2014. Statistical Process Control for Managers. Supply and Operations Management Collection. USA: Business Expert Press.
- Stapenhurst, Tim. 2005. Mastering Statistical Process Control: A Handbook for Performance Improvement Using Cases. UK: Elsevier Ltd.
- Thompson, James R., and Jacek Koronacki. 2002. Statistical Process Control: The Deming Paradigm and Beyond. 2nd ed. USA: Chapman & Hall.
- Walpole, Ronald E., Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, and Keying Ye. 2012. Probability & Statistics for Engineers & Scientists. 9th ed. USA: Pearson Education.