

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP
CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

ĐỀ TÀI:

ÁP DỤNG LEAN-SIX SIGMA NHẪM NÂNG CAO
HIỆU QUẢ CẢI TIẾN QUY TRÌNH SẢN XUẤT TẠI
CÔNG TY TNHH MURATA MANUFACTURING
VIỆT NAM ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn: TS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG QUYÊN

Sinh viên thực hiện: PHẠM THỊ THÚY HẰNG

Số thẻ sinh viên: 118200191

Lớp: 20QLCN2

Đà Nẵng, tháng 06 năm 2025

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP
CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

ĐỀ TÀI:

**ÁP DỤNG LEAN-SIX SIGMA NHẪM NÂNG CAO
HIỆU QUẢ CẢI TIẾN QUY TRÌNH SẢN XUẤT TẠI
CÔNG TY TNHH MURATA MANUFACTURING
VIỆT NAM ĐÀ NẴNG**

Người hướng dẫn: TS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG QUYÊN

Sinh viên thực hiện: PHẠM THỊ THÚY HẰNG

Số thẻ sinh viên: 118200191

Lớp: 20QLCN2

Đà Nẵng, tháng 06 năm 2025

NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

I. Thông tin chung:

1. Họ và tên sinh viên: Phạm Thị Thúy Hằng
2. Lớp: 20QLCN2 Số thẻ SV: 118200191
3. Tên đề tài: Áp dụng Lean - Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng.
4. Người hướng dẫn: Nguyễn Thị Phương Quyên Học hàm/ học vị: Tiến sĩ

II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

1. Về tính cấp thiết, tính mới, khả năng ứng dụng của đề tài: (điểm tối đa là 1đ)
.....
.....
2. Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án: (điểm tối đa là 4đ)
.....
.....
3. Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp: (điểm tối đa là 2đ)
.....
.....
4. Đề tài có giá trị khoa học/ có bài báo/ giải quyết vấn đề đặt ra của doanh nghiệp hoặc nhà trường: (điểm tối đa là 1đ)
.....
.....
5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:
.....
.....

III. Tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên: (điểm tối đa 2đ)

.....

IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá:/10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)
2. Đề nghị: Được bảo vệ đồ án Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày tháng 06 năm 2025

Người hướng dẫn

TS. Nguyễn Thị Phương Quyên

NHẬN XÉT PHẢN BIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

I. Thông tin chung:

- Họ và tên sinh viên: Phạm Thị Thúy Hằng
- Lớp: 20QLCN2 Số thẻ SV: 118200191
- Tên đề tài: Áp dụng Lean - Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng.
- Người phản biện: Trần Thị Hoàng Giang Học hàm/ học vị: Tiến sĩ

II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

- Về tính cấp thiết, tính mới, khả năng ứng dụng của đề tài:

.....
.....

- Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án:

.....
.....

- Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp:

.....
.....

- Đề tài có giá trị khoa học/ có bài báo/ giải quyết vấn đề đặt ra của doanh nghiệp hoặc nhà trường:

.....
.....

- Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

.....
.....
.....
.....

TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết đủ nhiệm vụ đề án được giao	70	
1a	- Tính mới (nội dung chính của ĐATN có những phần mới so với các ĐATN trước đây). - Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ; có thể ứng dụng thực tiễn.	10	
1b	- Kỹ năng giải quyết vấn đề; hiểu, vận dụng được kiến thức cơ bản, cơ sở, chuyên ngành trong vấn đề nghiên cứu. - Chất lượng nội dung ĐATN (thuyết minh, bản vẽ, chương trình, mô hình...).	50	
1c	- Có kỹ năng vận dụng thành thạo phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm). - Có kỹ năng sử dụng tài liệu tiếng nước ngoài liên quan vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo); - Có kỹ năng làm việc nhóm (đánh giá đối với đề tài do nhóm SV thực hiện);	10	
2	Kỹ năng viết:	30	
2a	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích	20	
2b	- Thuyết minh đề án không có lỗi chính tả, in ấn, định dạng	10	
3	Tổng điểm đánh giá theo thang 100:		
	Quy về thang 10 (lấy đến 1 số lẻ)		

- Câu hỏi đề nghị sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ:

.....

.....

.....

.....

- Đề nghị: Được bảo vệ đề án Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ.

Đà Nẵng, ngày tháng 06 năm 2025

Người phản biện

TS. Trần Thị Hoàng Giang

TÓM TẮT ĐỒ ÁN

Tên đề tài: Áp dụng Lean – Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng.

Sinh viên thực hiện: Phạm Thị Thúy Hằng

Lớp: 20QLCN2

Số thẻ sinh viên: 118200191

Mục đích chính của đồ án này là trình bày một nghiên cứu, ứng dụng Lean – Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH của công ty Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng. Đồ án tìm hiểu, đánh giá hiện trạng tại công ty. Từ đó, phân tích các nguyên nhân và thực hiện các phương pháp cải tiến.

Mục tiêu: Giảm tỉ lệ sản phẩm lỗi, nâng cao mức sigma tại công đoạn tổ lập thông qua các phương pháp và công cụ dựa theo quy trình DMAIC.

Kết quả đạt được sau khi thực hiện đồ án:

Kiểm soát được chất lượng sản phẩm tại công đoạn tổ lập nhờ vào phương pháp thiết kế thử nghiệm DOE Taguchi tìm ra được bộ thông số cài đặt máy tối ưu nhanh nhất, từ đó giảm được tỉ lệ lỗi sản phẩm trong quá trình sản xuất tại doanh nghiệp, đồng thời cũng cải tiến được mức sigma tại công đoạn tổ lập từ $3,8\sigma$ lên $4,2\sigma$ và thiết kế phiếu Poka-Yoke nhằm hỗ trợ người vận hành phát hiện và ngăn ngừa lỗi.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Phạm Thị Thúy Hằng

Số thẻ sinh viên: 118200191

Lớp: 20QLCN2

Khoa: Quản lý dự án

Ngành: Quản lý công nghiệp

1. *Tên đề tài đồ án:* Áp dụng Lean – Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng.

2. *Đề tài thuộc diện:* Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện.

3. *Các số liệu và dữ liệu ban đầu:* Số liệu được lấy từ việc tổng hợp từ các checksheet tại bộ phận quản lý chất lượng của nhà máy, đo đạc trong quá trình sản xuất và một số tài liệu học tập có liên quan tới đề tài.

4. *Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*

Chương 1: Tổng quan

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Giới thiệu doanh nghiệp và phân tích hiện trạng

Chương 4: Ứng dụng công cụ DMAIC tại doanh nghiệp

Chương 5: Kết luận và kiến nghị

5. *Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*

6. *Họ và tên người hướng dẫn:* TS. Nguyễn Thị Phương Quyên

7. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:* 04/03/2025

8. *Ngày hoàn thành đồ án:* 15/06/2025

Đà Nẵng, ngày tháng 06 năm 2025

Trưởng Bộ môn Quản lý công nghiệp

Người hướng dẫn

TS. Huỳnh Nhật Tô

TS. Nguyễn Thị Phương Quyên

LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cạnh tranh ngày càng gay gắt, các doanh nghiệp sản xuất không ngừng tìm kiếm những giải pháp tối ưu nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm thiểu lãng phí và gia tăng hiệu quả hoạt động. Lean và Six Sigma là hai phương pháp quản lý chất lượng nổi bật đã được áp dụng rộng rãi trên thế giới và chứng minh hiệu quả rõ rệt trong việc cải tiến quy trình sản xuất. Việc kết hợp Lean – Six Sigma không chỉ giúp loại bỏ các hoạt động không tạo giá trị gia tăng mà còn kiểm soát và giảm thiểu sai lỗi trong quá trình sản xuất một cách hệ thống và bền vững.

Sau thời gian thực tập tốt nghiệp, nhận thấy tầm quan trọng của vấn đề chất lượng là vấn đề được công ty đưa lên hàng đầu cùng với mong muốn giảm thiểu sản phẩm lỗi nâng cao chất lượng sản phẩm, em quyết định chọn đề tài “Áp dụng Lean – Six Sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng”. Với đề tài này mong muốn mang những kiến thức lý thuyết kết hợp với công việc thực tế để giải quyết vấn đề trong sản xuất.

Trong suốt thời gian hoàn thiện đồ án tốt nghiệp đến nay, em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm giúp đỡ hướng dẫn của quý thầy cô khoa Quản lý dự án, đã chỉ bảo truyền đạt những kiến thức vô cùng quý giá, quý Công ty đã tạo điều kiện cho em thực tập tốt nghiệp để thu thập số liệu. Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, em xin gửi đến quý thầy cô khoa Quản lý dự án – Trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, với tâm huyết của mình truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho em trong suốt thời gian học tập tại trường, đặc biệt là Cô Nguyễn Thị Phương Uyên đã tận tình hướng dẫn em trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

LỜI CẢM ƠN

Lời cảm ơn đầu tiên em xin gửi đến Ban giám hiệu trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng, Quý thầy cô khoa Quản lý dự án đã tận tâm giảng dạy và truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý báu cũng như hỗ trợ, giải đáp thắc mắc cho em trong suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường.

Năm năm tại trường học tập tại khoa Quản lý dự án là cơ hội cho em trau dồi những kiến thức và rèn luyện các kỹ năng, đồng thời kết hợp với thực tế để nâng cao kiến thức chuyên môn. Qua quá trình tìm hiểu và làm đồ án, em đã tiếp thu được rất nhiều kiến thức. Em nhận thấy việc cọ xát thực tế, thực hiện một đề tài cụ thể là vô cùng hữu ích, nó giúp sinh viên xây dựng nền tảng lý thuyết được học ở trường vững chắc hơn. Tuy em đã gặp phải khá nhiều khó khăn nhưng với sự giúp đỡ tận tình của Quý thầy cô khoa Quản lý dự án đặc biệt là cô Nguyễn Thị Phương Quyên đã cung cấp cho em thêm kiến thức, giúp em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cô Nguyễn Thị Phương Quyên và quý thầy cô bộ môn Quản lý Công nghiệp đã hỗ trợ giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến Ban lãnh đạo Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng đã tạo điều kiện cho em được thực tập tại đây và quý anh chị tại Bộ phận Quản lý chất lượng và bộ phận IE đã hướng dẫn, hỗ trợ em rất nhiều trong thời gian qua. Tuy em còn bỡ ngỡ với công việc và thắc mắc nhiều điều nhưng dù bận đến thế nào các anh chị vẫn không ngại hỗ trợ, chỉ bảo và giải thích cho em rất tận tình để em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này.

Với vốn kiến thức còn hạn chế và thời gian thực tập có hạn nên em không tránh khỏi có những thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, nhận xét của quý thầy cô để giúp em hoàn thiện kiến thức của mình hơn.

Cuối cùng em kính chúc quý thầy cô dồi dào sức khỏe và thành công trong sự nghiệp cao quý. Em xin chân thành cảm ơn!

LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên là Phạm Thị Thúy Hằng sinh viên lớp 20QLCN2 xin cam đoan:

- Đồ án tốt nghiệp là thành quả của quá trình nghiên cứu học hỏi dựa trên cơ sở lý thuyết, số liệu thực tế tại Công ty thu thập được, thực hiện theo sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn.
- Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là kết quả công sức của cá nhân tôi.
- Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế nhà trường, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày tháng 06 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Phạm Thị Thúy Hằng

MỤC LỤC

TÓM TẮT ĐỒ ÁN	i
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	ii
LỜI MỞ ĐẦU	iii
LỜI CẢM ƠN.....	iv
LỜI CAM ĐOAN.....	v
MỤC LỤC	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	viii
DANH MỤC BẢNG	ix
DANH SÁCH KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	xi
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	1
1.1. CƠ SỞ HÌNH THÀNH ĐỀ TÀI.....	1
1.2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI.....	2
1.3. PHẠM VI VÀ GIỚI HẠN CỦA ĐỀ TÀI	3
1.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	3
1.5. CẤU TRÚC LUẬN VĂN	4
1.6. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI	4
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	5
2.1. TỔNG QUAN VỀ CHẤT LƯỢNG VÀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG	5
2.1.1. Khái niệm	5
2.1.2. Các công cụ quản lý chất lượng	5
2.2. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP LEAN SIX SIGMA	14
2.2.1. Phương pháp Six sigma	14
2.2.2. Phương pháp Lean.....	16
2.2.3. Phương pháp DMAIC	17
2.2.4. Phương pháp hỗn hợp Lean – Six Sigma	19
CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU DOANH NGHIỆP VÀ PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG	20
3.1. GIỚI THIỆU DOANH NGHIỆP.....	20
3.1.1. Giới thiệu về doanh nghiệp	20

3.1.2. Cơ cấu tổ chức	22
3.1.3. Sản phẩm và quy trình sản xuất.....	26
3.1.4. Quy trình quản lý chất lượng.....	40
3.2. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG TẠI DOANH NGHIỆP	42
CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG CÔNG CỤ DMAIC TẠI DOANH NGHIỆP	47
4.1. XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ - DEFINE (D).....	47
4.1.1. Phân tích vấn đề.....	47
4.1.2. Các bộ phận liên quan đến lỗi NG	49
4.2. ĐO LƯỜNG - MEASURE (M)	49
4.3. PHÂN TÍCH - ANALYZE (A).....	51
4.4. CẢI TIẾN - IMPROVE (I).....	57
4.4.1. Cơ sở việc cải tiến	57
4.4.2. Phương pháp Taguchi	58
4.5. KIỂM SOÁT - CONTROL (C)	66
4.5.1. Mục đích của giai đoạn kiểm soát	66
4.5.2. Biểu đồ kiểm soát	66
4.5.3. Công cụ Poka-Yoke	72
4.5.4. Đánh giá hiệu quả sau khi thực hiện Six sigma	74
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	78
5.1. KẾT LUẬN	78
5.2. KIẾN NGHỊ.....	79
TÀI LIỆU THAM KHẢO	80
PHỤ LỤC	81

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Các công cụ áp dụng theo từng bước DMAIC.....	4
Hình 2.1: Hình ảnh minh họa biểu đồ xương cá.	9
Hình 2.2: Biểu đồ kiểm soát có 2 dạng nguyên nhân khác nhau.	13
Hình 2.3: Mô hình DMAIC.	18
Hình 3.1: Hình ảnh về doanh nghiệp.....	20
Hình 3.2: Sơ đồ tổ chức công ty.	22
Hình 3.3: Sản phẩm cuộn cảm của doanh nghiệp.	27
Hình 3.4: Lưu trình sản xuất cuộn cảm.	29
Hình 3.5: Quy trình sản xuất tại công đoạn tạo hình.....	29
Hình 3.6: Quy trình sản xuất tại công đoạn quấn dây.	30
Hình 3.7: Quy trình sản xuất tại công đoạn tổ lập.....	31
Hình 3.8: Quy trình sản xuất tại công đoạn mài bavia.	32
Hình 3.9: Quy trình sản xuất tại công đoạn cạo dây.....	33
Hình 3.10: Quy trình sản xuất tại công đoạn ngoại quan cạo dây.....	34
Hình 3.11: Quy trình sản xuất tại công đoạn nhúng keo bạc.	35
Hình 3.12: Quy trình sản xuất tại công đoạn mạ niken/thiếc.....	37
Hình 3.13: Quy trình sản xuất tại công đoạn kiểm tra chịu lực.	38
Hình 3.14: Quy trình sản xuất tại công đoạn kiểm tra ngoại quan.....	39
Hình 3.15: Quy trình sản xuất tại công đoạn đóng gói.....	40
Hình 3.16: Biểu đồ tỉ lệ lỗi so với định mức.	43
Hình 4.1: Tỷ lệ tần suất lỗi ở các công đoạn.	48
Hình 4.2: Biểu đồ xương cá nguyên nhân gây nên hàng lỗi.	52
Hình 4.3: Biểu đồ ý nghĩa dữ liệu S/N theo mức giá trị.....	65
Hình 4.4: Biểu đồ ảnh hưởng của tỉ lệ S/N với tỉ lệ hàng lỗi.....	65
Hình 4.5: Biểu đồ kiểm soát chất lượng.....	71

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Tiêu chí và điểm đề xuất cho độ nghiêm trọng trong FMEA.	7
Bảng 2.2: Tiêu chí và điểm đề xuất cho khả năng xảy ra trong FMEA.	7
Bảng 2.3: Tiêu chí và điểm đề xuất cho phát hiện.	8
Bảng 2.4: Nguyên tắc chọn dây trục giao Taguchi.....	12
Bảng 2.5: Bảng DPMO và mức Sigma.	16
Bảng 3.1: Các chức năng, nhiệm vụ, mối quan hệ của các bộ phận.	23
Bảng 3.2: Các dòng sản phẩm cuộn cảm của doanh nghiệp.	28
Bảng 3.3: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tạo hình.....	30
Bảng 3.4: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tạo hình.....	31
Bảng 3.5: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tổ lập.....	32
Bảng 3.6: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn mài bavaria.	33
Bảng 3.7: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn cạo dây.....	34
Bảng 3.8: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn ngoại quan cạo dây.....	35
Bảng 3.9: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn nhúng keo bạc.	36
Bảng 3.10: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn mạ niken/thiếc.	37
Bảng 3.11: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn kiểm tra chịu lực.....	38
Bảng 3.12: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn kiểm tra ngoại quan.....	39
Bảng 3.13: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn đóng gói.....	40
Bảng 3.14: Các dạng lỗi thường gặp.	43
Bảng 4.1: Bảng các dạng lỗi được xếp theo tần suất giảm dần.....	49
Bảng 4.2: Mục tiêu kỳ vọng cải tiến hệ số sigma.....	50
Bảng 4.3: Phân tích lỗi dựa vào mô hình 5W1H.....	51
Bảng 4.4: Phân tích hình thức sai lỗi và tác động của lỗi (FMEA).....	53
Bảng 4.5: Các thông số và giá trị mức độ.	59
Bảng 4.6: Bảng cách lựa chọn loại dây trục giao theo số mức giá trị và số nhân tố.	60
Bảng 4.7: Ma trận trục giao L18.	60
Bảng 4.8: Các mức nhân tố ứng với bảng trục giao.....	61
Bảng 4.9: Tỷ lệ sản phẩm lỗi cho mỗi lần thử nghiệm theo từng bộ thông số.	62
Bảng 4.10: Kết quả thử nghiệm tỉ lệ S/N.	63
Bảng 4.11: Bảng giá trị S/N trung bình theo các mức giá trị.	64
Bảng 4.12: Bảng bộ tham số tối ưu sau thử nghiệm.	66
Bảng 4.13: Bảng dữ liệu trong và sau khi thực hiện thử nghiệm.....	67
Bảng 4.14: Phiếu Poka-Yoke đối với nguyên nhân do con người gây lỗi.....	72
Bảng 4.15: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn tổ lập coil vào E core.....	73
Bảng 4.16: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn lắp I core vào E core.....	73
Bảng 4.17: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn gia nhiệt.	74

Bảng 4.18: Thống kê tần suất lỗi trước và sau khi thực hiện thử nghiệm.....	75
Bảng 4.19: Các dạng lỗi sau khi thực hiện thử nghiệm theo tần suất giảm dần.	76

DANH SÁCH KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu	Tên đầy đủ	Ý nghĩa
1	NG	Not Good	Hàng lỗi trong sản xuất
2	OK	Okay	Hàng đạt tiêu chuẩn chất lượng
3	DPMO	Defect Per Million Opportunity	Số khuyết tật xảy ra trên một triệu cơ hội
4	QA	Quality Assurance	Đảm bảo chất lượng
5	QC	Quality Control	Kiểm soát chất lượng

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. CƠ SỞ HÌNH THÀNH ĐỀ TÀI

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự cạnh tranh ngày càng gay gắt giữa các doanh nghiệp sản xuất, việc nâng cao hiệu quả sản xuất, tối ưu hóa quy trình và tiết giảm chi phí đã trở thành yêu cầu sống còn đối với mọi tổ chức. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ và xu hướng chuyển đổi số trong công nghiệp, các doanh nghiệp không chỉ dừng lại ở việc mở rộng quy mô, mà còn phải chú trọng đến việc cải tiến liên tục nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và hiệu suất vận hành. Đặc biệt trong ngành công nghiệp điện tử - lĩnh vực đòi hỏi sự chính xác và hiệu quả cực cao - việc duy trì và cải tiến quy trình sản xuất đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo năng lực cạnh tranh và sự phát triển bền vững.

Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng là một trong những công ty 100% vốn đầu tư nước ngoài hoạt động trong lĩnh vực sản xuất linh kiện điện tử, cụ thể là các sản phẩm cuộn cảm. Là thành viên của Tập đoàn Murata Manufacturing - một trong những tập đoàn hàng đầu thế giới về linh kiện điện tử có trụ sở tại Nhật Bản - công ty có định hướng phát triển theo tiêu chuẩn toàn cầu về chất lượng, hiệu quả và tính bền vững. Với tầm nhìn trở thành nhà sản xuất hàng đầu tại khu vực châu Á, Murata Việt Nam Đà Nẵng luôn chú trọng việc áp dụng các hệ thống quản lý hiện đại và các phương pháp cải tiến tiên tiến nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm thiểu lãng phí và đáp ứng linh hoạt các nhu cầu ngày càng cao từ thị trường.

Tuy nhiên, trong quá trình vận hành thực tế, vẫn còn tồn tại một số thách thức đáng kể ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất, chẳng hạn như lãng phí nguyên vật liệu, thời gian chu trình dài, tỷ lệ sai lỗi sản phẩm chưa tối ưu, và sự không đồng đều trong hiệu suất giữa các dây chuyền sản xuất. Những vấn đề này không chỉ gây tổn thất về mặt chi phí mà còn ảnh hưởng đến uy tín và khả năng cung ứng đúng hạn của công ty đối với khách hàng quốc tế. Vì vậy, việc xác định nguyên nhân gốc rễ của những bất hợp lý trong quy trình và triển khai các biện pháp cải tiến hiệu quả là rất cần thiết.

Trong bối cảnh đó, Lean và Six Sigma là hai phương pháp quản lý và cải tiến chất lượng đã được chứng minh về tính hiệu quả trên toàn cầu. Lean tập trung vào việc loại bỏ lãng phí và tối ưu hóa giá trị gia tăng trong quy trình sản xuất, trong khi Six Sigma hướng đến việc giảm thiểu sai lỗi và biến động trong quy trình thông qua phương pháp tiếp cận

định lượng và dữ liệu. Sự kết hợp của hai phương pháp này - còn gọi là Lean Six Sigma - đã được nhiều tập đoàn lớn như Toyota, GE, Samsung, và Intel áp dụng thành công, giúp tiết kiệm chi phí hàng triệu đô la và cải thiện chất lượng sản phẩm một cách đáng kể. Việc triển khai Lean Six Sigma không chỉ giúp cải thiện hiệu suất và chất lượng mà còn góp phần thay đổi văn hóa doanh nghiệp theo hướng chủ động cải tiến và làm việc theo dữ liệu.

Việc áp dụng Lean – Six Sigma tại Murata Việt Nam Đà Nẵng không chỉ mang ý nghĩa về mặt kỹ thuật mà còn là một chiến lược quan trọng trong việc đồng bộ hóa với các công ty thành viên trong tập đoàn, tạo sự thống nhất trong quản trị sản xuất và nâng cao năng lực cạnh tranh toàn cầu. Ngoài ra, Đà Nẵng là một trong những trung tâm công nghiệp và công nghệ quan trọng tại miền Trung Việt Nam, nên việc tiên phong triển khai các phương pháp cải tiến hiện đại tại đây còn có thể tạo ra hiệu ứng lan tỏa tích cực đến các doanh nghiệp khác trong khu vực, thúc đẩy quá trình chuyển đổi số và nâng cao năng suất quốc gia.

Một yếu tố quan trọng khác góp phần hình thành đề tài là sự phù hợp giữa định hướng phát triển nguồn nhân lực và năng lực quản trị của doanh nghiệp. Murata Việt Nam Đà Nẵng hiện có đội ngũ kỹ sư trẻ, năng động, được đào tạo bài bản và có khả năng tiếp cận nhanh với các công cụ cải tiến hiện đại. Tuy nhiên, việc thiếu một hệ thống triển khai cụ thể và bài bản như Lean Six Sigma đã dẫn đến tình trạng cải tiến rời rạc, không đồng bộ, và khó đánh giá hiệu quả một cách toàn diện. Việc nghiên cứu và đề xuất phương án áp dụng Lean – Six Sigma phù hợp với điều kiện thực tiễn tại doanh nghiệp sẽ giúp lấp đầy khoảng trống này, đồng thời tạo nền tảng cho các hoạt động cải tiến bền vững và có hệ thống trong tương lai.

Từ những phân tích trên, có thể thấy rằng việc nghiên cứu và áp dụng Lean – Six Sigma tại Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng không chỉ mang tính cấp thiết mà còn có ý nghĩa chiến lược, góp phần cải thiện hiệu quả hoạt động sản xuất, tăng năng suất, giảm lãng phí, nâng cao chất lượng sản phẩm và dịch vụ.

1.2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Phân tích số liệu lỗi sản phẩm, tìm ra các loại lỗi và ảnh hưởng của loại lỗi đó.

Áp dụng các công cụ của Lean – Six Sigma nhận diện và giải quyết vấn đề thực tại trong nhà máy.

Từ đó đưa ra giải pháp, đề xuất nhằm giảm thiểu lỗi sai hỏng và vừa loại bỏ được lãng phí một cách tối đa trong khâu sản xuất.

1.3. PHẠM VI VÀ GIỚI HẠN CỦA ĐỀ TÀI

Luận văn tập trung nghiên cứu việc áp dụng phương pháp Lean – Six Sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng, cụ thể tại công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH trong quy trình sản xuất cuộn cảm. Phạm vi nghiên cứu giới hạn trong việc phân tích hiện trạng quy trình tại công đoạn này, xác định các lãng phí, sai lỗi phổ biến, và áp dụng công cụ DMAIC của Six Sigma kết hợp các nguyên lý Lean để đề xuất giải pháp cải tiến hiệu quả và bền vững.

Luận văn không mở rộng sang các công đoạn khác trong dây chuyền sản xuất. Đồng thời, do giới hạn về thời gian và nguồn lực, bài nghiên cứu chủ yếu dựa trên dữ liệu nội bộ trong một khoảng thời gian nhất định và chưa đi sâu vào phân tích yếu tố tài chính chi tiết sau cải tiến.

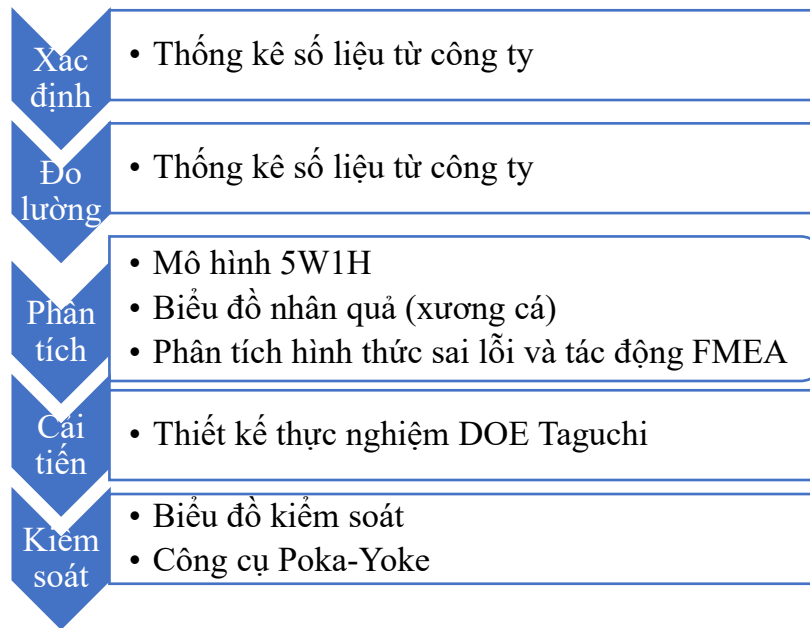
1.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Luận văn sử dụng phương pháp nghiên cứu kết hợp giữa Lean và Six Sigma theo mô hình DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) để cải tiến hiệu quả công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH trong quy trình sản xuất tại Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng. Trước hết, dữ liệu thực tế tại công đoạn được thu thập và phân tích nhằm xác định các vấn đề tồn tại, bao gồm sai lỗi, lãng phí và sự không ổn định trong thao tác vận hành.

Trong giai đoạn "Improve", phương pháp Taguchi được áp dụng để thiết kế thí nghiệm (DOE – Design of Experiments), từ đó xác định bộ thông số cài đặt tối ưu nhằm rút ngắn thời gian thao tác, giảm phương sai và nâng cao mức Sigma của quy trình. Song song, nguyên tắc Poka-yoke được triển khai nhằm thiết lập các phiếu kiểm soát trực quan giúp ngăn ngừa sai lỗi thao tác, đảm bảo tính ổn định và chính xác trong sản xuất.

Phương pháp nghiên cứu này không chỉ giúp cải thiện hiệu suất mà còn hướng đến duy trì chất lượng sản phẩm lâu dài, phù hợp với định hướng sản xuất tinh gọn và bền vững của doanh nghiệp.

Cụ thể, các công cụ áp dụng trong từng bước DMAIC được thể hiện trong hình 1.1.



Hình 1.1: Các công cụ áp dụng theo từng bước DMAIC.

1.5. CẤU TRÚC LUẬN VĂN

Cấu trúc của luận văn bao gồm 5 chương như sau:

Chương 1: Tổng quan

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Giới thiệu doanh nghiệp và phân tích hiện trạng

Chương 4: Ứng dụng công cụ DMAIC tại doanh nghiệp

Chương 5: Kết luận và kiến nghị

1.6. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

Đối với sinh viên: Là cơ hội giúp cho bản thân tiếp thu được kỹ năng thu thập, tổng hợp và phân tích dữ liệu. Có điều kiện áp dụng các kiến thức về Six Sigma, các kiến thức về quản lý chất lượng đã học vào thực tiễn của doanh nghiệp. Giúp cho sinh viên hiểu thêm được những thuận lợi và khó khăn khi giải quyết vấn đề trong môi trường doanh nghiệp cũng như học hỏi thêm nhiều kiến thức liên quan.

Đối với doanh nghiệp: Nội dung đề tài sẽ hỗ trợ công ty xác định những lỗi đang tồn tại và đề ra hướng giảm thiểu lỗi và nâng cao chất lượng sản phẩm cho công ty. Những đề xuất trong đề tài này có thể dùng ứng dụng một cách hiệu quả cho bộ phận sản xuất của công ty.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. TỔNG QUAN VỀ CHẤT LƯỢNG VÀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

2.1.1. Khái niệm

Chất lượng: là mức độ của một tập hợp các đặc tính vốn có của một sản phẩm, hệ thống hoặc quá trình thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng và các bên liên quan.

Quản lý chất lượng: là quá trình xác định và quản trị các hoạt động cần thiết để đạt được mục tiêu chất lượng của một tổ chức. Theo tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO, quản lý chất lượng nhằm đề ra các chính sách, mục tiêu, trách nhiệm, thực hiện bằng các biện pháp hoạch định chất lượng, kiểm soát chất lượng, cải tiến chất lượng, đảm bảo chất lượng trong khuôn khổ một hệ thống chất lượng.

Theo Juran, ba chức năng của quản lý chất lượng là:

- Hoạch định chất lượng QP
- Kiểm soát chất lượng QC
- Cải tiến chất lượng QI

2.1.2. Các công cụ quản lý chất lượng

2.1.2.1. Công cụ phân tích tác động sai lỗi FMEA

Là kỹ thuật tạo nhóm các hoạt động một cách hệ thống nhằm:

- Phân tích lỗi & tác động.
- Xác định các hành động.
- Văn bản hóa quá trình

Được sử dụng trước tiên bởi kỹ sư/ nhóm thiết kế (sản phẩm hay quá trình hay hệ thống...). Có 2 loại FMEA: FMEA thiết kế (DFMEA) và FMEA quy trình (PFMEA).

❖ Áp dụng FMEA

- Trường hợp 1: Thiết kế mới, công nghệ mới. (Phạm vi của FMEA là thiết kế toàn bộ, công nghệ, hoặc quá trình).
- Trường hợp 2: Thay đổi thiết kế hoặc quá trình có sẵn. (Phạm vi áp dụng FMEA cần tập trung vào quá trình thay đổi thiết kế, những tương tác có thể xảy ra do thay đổi thiết kế, những tương tác có thể xảy ra do thay đổi, và lịch sử).

- Trường hợp 3: Trong môi trường mới, địa điểm mới, hoặc ứng dụng (Phạm vi áp dụng của FMEA là tác động môi trường mới hoặc địa điểm lên thiết kế hoặc quá trình hiện tại).

Thuật ngữ và khái niệm:

Tính nghiêm trọng (Severity): Là cấp độ ảnh hưởng nghiêm trọng nhất đối với dạng lỗi đưa ra.

Tần suất xuất hiện (Occurrence): Là khả năng mà nguyên nhân/cơ chế xảy ra lỗi.

Khả năng phát hiện (Detection): Là khả năng phát hiện của các biện pháp kiểm soát sản phẩm hay quá trình.

❖ **Trình tự thực hiện FMEA**

Xác định lĩnh vực FMEA → Thành lập tổ FMEA → Phân tích chức năng của hệ thống → Nghiên cứu những sai sót đã có và tiềm tàng → Cải thiện hệ thống.

❖ **Một số lợi ích khi áp dụng FMEA**

- Xác định được các chức năng và các yêu cầu của quy trình sản xuất.
- Đánh giá được các ảnh hưởng của sai hỏng tiềm ẩn với khách hàng.
- Kiểm soát việc giảm thiểu sự xuất hiện hoặc sự phát hiện điều kiện sai hỏng qua quá trình phân tích nguyên nhân.
- Thiết lập hệ thống thứ tự ưu tiên thực hiện hành động phòng ngừa và khắc phục.
- Tăng cường khả năng phát hiện những sản phẩm không phù hợp để ngăn chặn xảy ra trong quá trình sản xuất.
- Xác định các dạng sai hỏng tiềm năng của quy trình sản xuất mà có thể vi phạm luật định của nhà nước hoặc an toàn của công nhân.

❖ **Thuật ngữ và tiêu chí đánh giá PFMEA tại công ty TNHH Murata Việt Nam Đà Nẵng**

- Độ nghiêm trọng (Severity):

Là mức độ kèm theo sự ảnh hưởng nghiêm trọng nhất của một dạng lỗi. Tuy nhiên, điều này có thể thay đổi bằng cách thay đổi thiết kế. Việc tạo ra các chuẩn mực đánh giá do nhóm đa chức năng của công ty thiết lập. Các tiêu chí đánh giá mức độ nghiêm trọng được thể hiện như bảng 2.1. Đây là căn cứ để xác định mức độ ảnh hưởng của các lỗi tiềm ẩn.

Bảng 2.1: Tiêu chí và điểm đề xuất cho độ nghiêm trọng trong FMEA.

Hậu quả	Tác động	Điểm
Cực kỳ nghiêm trọng	Có thể gây tổn thất nặng	10
Rất nghiêm trọng	Gây tổn thất mức độ cao	9
Rất cao	Làm gián đoạn quá trình sản xuất trong khoảng thời gian rất dài	8
Cao	Làm gián đoạn quá trình sản xuất trong thời gian dài	7
Đáng chú ý	Gián đoạn quá trình sản xuất trong thời gian vừa phải	6
Trung bình	Gián đoạn quá trình sản xuất trong thời gian ngắn	5
Vừa	Vẫn có thể sửa chữa nhưng cần thời gian dài	4
Nhẹ	Có thể sửa chữa trong thời gian vừa	3
Rất nhẹ	Có thể sửa chữa trong thời gian ngắn	2
Không nghiêm trọng	Không ảnh hưởng đến quá trình sản xuất.	1

- Khả năng xảy ra (Occurrence):

Khả năng xảy ra là tính chắc chắn mà nguyên nhân/ cơ chế cụ thể sẽ xảy ra trong chu kỳ sống của thiết kế. Bảng 2.2 là tiêu chí đánh giá khả năng xuất hiện cho điểm từ (1-10) có ý nghĩa tương đối hơn là tuyệt đối.

Bảng 2.2: Tiêu chí và điểm đề xuất cho khả năng xảy ra trong FMEA.

Tần suất xảy ra	Tỷ lệ xuất hiện lỗi	Mức độ
Rất cao	$\geq 100/1000$ ($\geq 1/10$)	10
Cao	50/1000 (1/20)	9
	20/1000 (1/50)	8
	10/1000 (1/100)	7
Vừa phải	2/1000 (1/500)	6
	0.5/1000 (1/2000)	5
	0.1/1000 (1/10000)	4
Thấp	0.01/1000 (1/100000)	3
	$\leq 0.001/100$ (1/1000000)	2
Không ảnh hưởng	Sai sót được loại bỏ thông qua kiểm soát phòng ngừa	1

- Khả năng phát hiện (Detection):

Là xếp hạng đi kèm theo kiểm soát phát hiện tốt nhất được liệt kê trong cột kiểm soát thiết kế. Tiêu chí đánh giá khả năng phát hiện của FMEA được thể hiện trong bảng 2.3.

Bảng 2.3: Tiêu chí và điểm đề xuất cho phát hiện.

Khả năng phát hiện sai hỏng	Miêu tả	Thang điểm
Gần như không phát hiện	Phương tiện và phương pháp kiểm tra gần như không phát hiện ra nguyên nhân tiềm tàng/ cơ cấu sinh ra hư hỏng	10
Rất bấp bênh	Kiểm tra bằng phương pháp gián tiếp thống kê lỗi	9
Bấp bênh	Kiểm tra bằng thị giác	8
Rất thấp	Chỉ kiểm tra bằng thiết bị đơn giản	7
Thấp	Kiểm tra bằng việc dùng biểu đồ thông kê lịch sử	6
Vừa	Kiểm tra dựa vào kinh nghiệm	5
Khá cao	Có thể phát hiện lỗi	4
Cao	Dựa vào những thông số kỹ thuật	3
Rất cao	Những chuyên gia phát hiện lỗi	2
Gần như chắc chắn	Phương tiện và phương pháp kiểm tra chắc chắn sẽ phát hiện lỗi sai.	1

- Chỉ số rủi ro ưu tiên (RPN): $S \times O \times D = RPN$

Đưa ra hành động hướng đến khi: Chỉ số RPN cao và độ nghiêm trọng cao

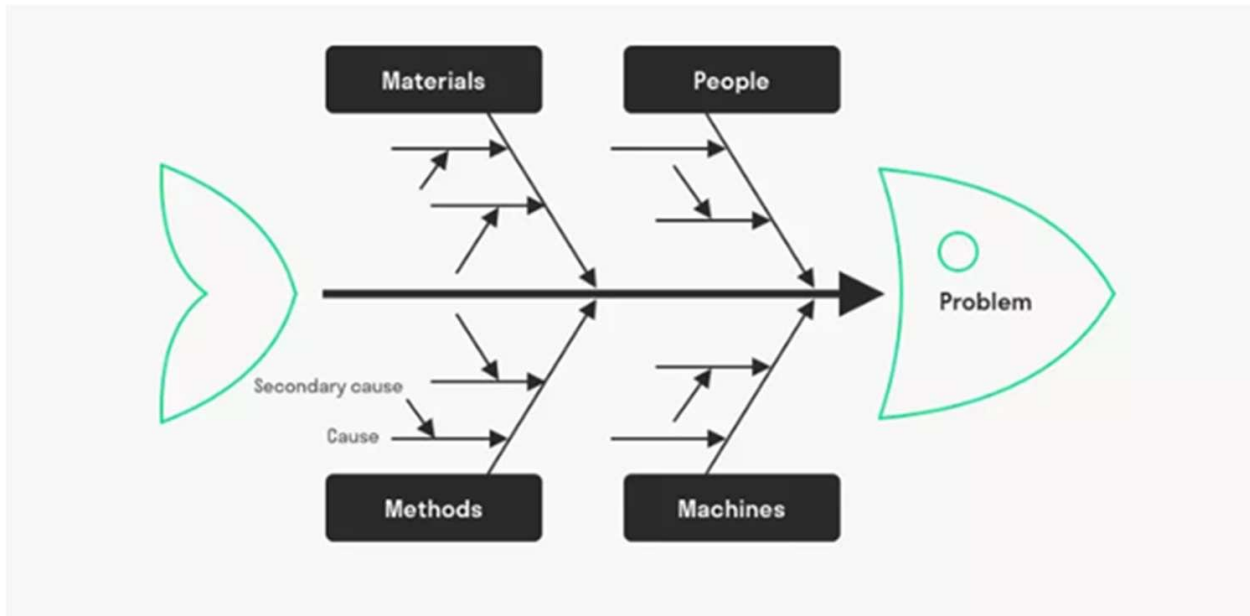
Cần ghi nhận RPN đạt được và theo dõi hành động, ghi nhận hoàn tất quá trình FMEA.

2.1.2.2. Biểu đồ nhân quả

Biểu đồ nhân quả hay còn gọi biểu đồ xương cá là công cụ biểu thị mối quan hệ giữa nguyên nhân và kết quả. Biểu đồ này thường được sử dụng để tìm kiếm nguyên nhân khi đã sắp xếp hoàn chỉnh các mối quan hệ nhân quả của vấn đề. Kết hợp với các số liệu có sẵn giúp cho người thiết lập có nhìn nhận khách quan về vấn đề và cách giải quyết chúng hết sức khoa học mà không phải dựa trên kinh nghiệm cảm tính.

Sở dĩ mang cái tên biểu đồ xương cá vì hình dáng của nó trông giống như hình xương cá. Với trục xương trung tâm là xương sống, lần lượt đến các xương lớn biểu thị cho hạng mục lớn, xương vừa là hạng mục vừa và xương nhỏ là các hạng mục nhỏ được vẽ để nói

liên nguyên nhân và kết quả. Do đó, những yếu tố có liên quan cần được sắp xếp theo một hệ thống nhất định để vẽ biểu đồ xương cá chính xác.



Hình 2.1: Hình ảnh minh họa biểu đồ xương cá.

Ý nghĩa của biểu đồ:

- Giúp sắp xếp các nguyên nhân thành một nhóm có hệ thống.
- Phân tích các nguyên nhân gây ra các vấn đề và lỗi trong quá trình sản xuất hoặc cung cấp dịch vụ.
- Bằng cách xác định và phân loại các nguyên nhân chính và phụ, biểu đồ xương cá giúp nhận diện được các yếu tố ảnh hưởng và tìm ra nguyên nhân cốt lõi của vấn đề.

2.1.2.3. Thiết kế thực nghiệm DOE Taguchi

Tiên sĩ Taguchi (Nhật Bản) là người đặt nền móng cho phương pháp thiết kế bền vững (Robust Design), cũng là người đề ra phương pháp thực nghiệm mang tên ông. Mục tiêu phương pháp Taguchi là thiết kế một quá trình (hoặc sản phẩm) ít chịu ảnh hưởng bởi những nhân tố gây ra sự sai lệch về chất lượng. Mục đích điều chỉnh các thông số đến mức tối ưu để quá trình (hoặc sản phẩm) ổn định ở mức chất lượng tốt nhất. Phương pháp Taguchi sử dụng các dãy trực giao trong quy hoạch thực nghiệm. Do đó, phương pháp này cho phép sử dụng tối thiểu các thí nghiệm cần thiết để nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số lên một đáp ứng lựa chọn nào đó của một quá trình (hoặc sản phẩm) từ đó nhanh chóng điều chỉnh các thông số tiến đến tối ưu nhanh nhất.

❖ **Các đặc điểm của phương pháp Taguchi:**

- Phương pháp Taguchi bổ sung cho 2 phương pháp quy hoạch thực nghiệm toàn phần và riêng phần.
- Phương pháp Taguchi dựa trên ma trận thực nghiệm trực giao xây dựng trước và phương pháp để phân tích đánh giá kết quả.
- Các nhân tố có thể có 2, 3, 4, 5, ... 8 mức giá trị.
- Phương pháp Taguchi sử dụng tốt nhất với số nhân tố khảo sát từ 3 đến 50, số tương tác ít và khi chỉ có một số ít nhân tố có ý nghĩa. Phương pháp Taguchi sử dụng tỉ số tín hiệu/ nhiễu (S/N) được chuyển đổi từ hàm số mất mát $L = k(y - m)^2$, trong đó L là mất mát do sai lệch giá trị đáp ứng y nhận được so với giá trị đáp ứng m mong muốn, k là hằng số. Tỉ số S/N được xây dựng và chuyển đổi để tính toán cho 3 trường hợp chính:

- Nếu giá trị đáp ứng yi cần đạt “lớn hơn tốt hơn” thì: $\frac{S}{N} = -10\log_{10}\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2}\right)$
- Nếu giá trị đáp ứng yi cần đạt “nhỏ hơn tốt hơn” thì: $\frac{S}{N} = -10\log_{10}\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2\right)$
- Nếu giá trị đáp ứng yi cần đạt “đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố” thì:

$$\frac{S}{N} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\bar{y}_i^2}{s_i^2}\right)$$

Trong đó n, s, \bar{y} lần lượt là số thí nghiệm lặp, độ lệch chuẩn và giá trị trung bình. Trong mọi trường hợp, tỉ số S/N càng lớn thì đặt tính nhận được càng tốt.

❖ **Phương pháp Taguchi được thực hiện theo 7 bước cơ bản sau:**

- Chọn các nhân tố độc lập, biến điều khiển và biến đáp ứng.
- Xác định miền giá trị các nhân tố ảnh hưởng đến mục tiêu (đáp ứng, phân bố toàn bộ miền giá trị của các nhân tố thành các mức).
- Tạo (chọn) dạng ma trận quy hoạch thực nghiệm tùy vào số nhân tố và số mức giá trị.
- Tiến hành thực nghiệm để thu thập số liệu các giá trị đáp ứng (thông số đầu ra). Trong một số trường hợp trong mỗi thực nghiệm lặp n lần. Phân tích thống kê dữ liệu thực nghiệm.

- Phân tích số liệu theo tỉ số S/N, phụ thuộc vào mục tiêu “lớn hơn tốt hơn”, “nhỏ hơn tốt hơn” hoặc “đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố” sử dụng công thức, sau đó xác định giá trị thí nghiệm tối ưu của các nhân tố.
- Tính toán lại hàm mục tiêu theo bộ giá trị nhân tố tối ưu và kiểm chứng bằng thực nghiệm. Đây là bước bổ sung, vì bước trước đã tính đến ảnh hưởng các nhân tố theo tỉ số S/N.

❖ **Ý nghĩa của ma trận trực giao:**

Trong phương pháp thiết kế thí nghiệm của Taguchi, ma trận trực giao (Orthogonal Array - OA) giữ vai trò trung tâm và là công cụ then chốt giúp đơn giản hóa quá trình thí nghiệm nhưng vẫn đảm bảo độ tin cậy và hiệu quả trong việc phân tích. Ma trận trực giao là một dạng bảng sắp xếp các thí nghiệm theo cách mà mỗi yếu tố và mức độ của nó được phân bố đều và độc lập, cho phép người thực hiện xác định được ảnh hưởng của từng yếu tố đến kết quả đầu ra một cách rõ ràng. Điểm nổi bật của việc sử dụng ma trận này là khả năng giảm đáng kể số lượng thí nghiệm cần thiết so với phương pháp toàn phần. Thay vì phải tiến hành tất cả các tổ hợp có thể giữa các yếu tố và mức độ (thường rất nhiều), ta chỉ cần thực hiện một tập hợp nhỏ các thí nghiệm đại diện, được xác định bởi cấu trúc của ma trận trực giao. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian và chi phí mà còn đảm bảo tính hiệu quả trong quá trình thử nghiệm. Ngoài ra, nhờ đặc tính “trực giao”, nghĩa là các yếu tố được bố trí sao cho không ảnh hưởng lẫn nhau trong quá trình phân tích, ma trận giúp việc đánh giá tác động riêng lẻ của từng yếu tố trở nên chính xác và dễ dàng hơn.

Chọn dãy trực giao Taguchi theo bậc tự do theo nguyên tắc ở bảng 2.4.

Bảng 2.4: Nguyên tắc chọn dãy trực giao Taguchi.

Dãy trực giao	Số thí nghiệm	Số nhân tố lớn nhất	Số nhân số lớn nhất theo số mức			
			2 mức	3 mức	4 mức	5 mức
L4	4	3	3			
L8	8	7	7			
L9	9	4		4		
L12	12	11	11			
L16	16	15	15			
L'16	16	5			5	
L18	18	8	1	7		
L25	25	6				6
L27	27	13		13		
L32	32	31	31			
L'32	32	10	1		9	
L36	36	23	11	12		
L'36	36	16	3	13		
L50	50	12	1			11
L54	54	26	1	25		
L64	64	63	63			
L'64	64	21			21	
L81	81	40		40		

2.1.2.4. Biểu đồ kiểm soát chất lượng

Để biết được một quá trình đang trong tầm kiểm soát hay ngoài tầm kiểm soát về mặt thống kê, phải bắt đầu đo lường thực sự một quá trình trong một thời gian và sau đó kiểm tra mức dao động dựa trên những số liệu thu thập được, khi có đủ thông tin, có thể tính toán được một chỉ số gọi là “Giới hạn kiểm soát” nhằm kiểm tra mức độ hiệu quả của một quá trình đang vận hành.

Có nhiều loại biểu đồ kiểm soát có thể liệt kê như sau:

- Biểu đồ X – R: Đánh giá giá trị trung bình và độ dao động.
- Biểu đồ X – s: Đánh giá giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

- Biểu đồ p: Kiểm soát quá trình thông qua đánh giá xu hướng tỉ lệ phần trăm khuyết tật (p: tỉ lệ phần trăm khuyết tật).

- Biểu đồ np: Kiểm soát quá trình thông qua đánh giá xu hướng số khuyết tật xảy ra. (n: cỡ mẫu, p: tỉ lệ phần trăm khuyết tật).

- Biểu đồ c: Kiểm soát quá trình thông qua đánh giá xu hướng số khuyết tật xảy ra trên một sản phẩm có kích thước không đổi với cỡ mẫu không đổi (c: số khuyết tật).

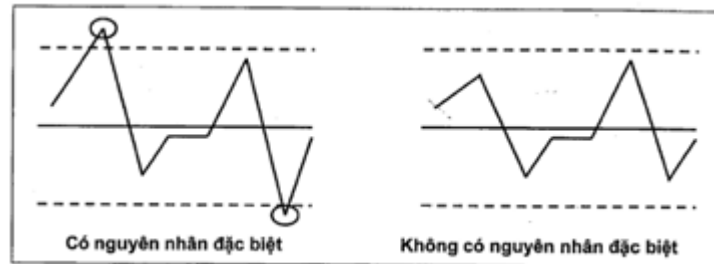
- Biểu đồ u: Kiểm soát quá trình thông qua đánh giá xu hướng số khuyết tật xảy ra trên một sản phẩm có kích thước thay đổi (u: số khuyết tật trên một đơn vị sản phẩm).

Phân tích đặc điểm của biểu đồ kiểm soát:

Nếu không thay đổi quá trình và đầu vào (công nghệ, vật tư, thiết bị, ...), và nếu không có những nguyên nhân đặc biệt thì bình thường kết quả phải nằm giữa hai đường giới hạn trên và dưới (UCL và LCL) và phân bố xung quanh đường trung bình.

Nếu một điểm đều được phân phối một cách ngẫu nhiên quanh đường trung tâm của LCL và UCL, thì quá trình đang ở trạng thái được kiểm soát.

Vì UCL và LCL là các giới hạn của sự biến đổi do các nguyên nhân bình thường, nên nếu có kết quả nằm ngoài các giới hạn này, thì chắc chắn là có nguyên nhân bất thường nào đó đã đẩy kết quả ra ngoài giới hạn kiểm soát như hình 2.2.



Hình 2.2: Biểu đồ kiểm soát có 2 dạng nguyên nhân khác nhau.

2.1.2.5. Phương pháp chống sai lỗi POKA-YOKE

❖ Khái niệm

Poka-yoke là một thuật ngữ tiếng Nhật có nghĩa là "chống sai lầm". Poka-yoke (phát âm là "POH-kah Yoh-kay") được phát minh bởi Shigeo Shingo vào những năm 1960. Thuật ngữ "Poka-Yoke" xuất phát từ "Poka" từ tiếng Nhật (vô ý phạm sai lầm) và "yoke" (ngăn

ngừa). Ý tưởng cơ bản của Poka-yoke là quá trình thiết kế của bạn khiến những sai lỗi là không thể hoặc ít nhất là dễ dàng phát hiện và sửa chữa.

❖ **Cấp độ Poka-Yoke**

Cấp độ 1: Loại bỏ các sự cố tràn, rò rỉ, mất mát tại nguồn hoặc phòng ngừa sai lầm một từ đang được cam kết.

Cấp độ 2: Phát hiện của một sự mất mát hoặc nhầm lẫn khi nó xảy ra, cho phép điều chỉnh trước khi nó trở thành một vấn đề.

Cấp độ 3: Phát hiện của một sự mất mát hoặc nhầm lẫn về sau khi nó đã xảy ra, chỉ trong thời gian trước khi nó thổi lên thành một vấn đề lớn (ít nhất là hiệu quả).

Poka yoke đặc biệt quan tâm tới một mối nguy cơ xuyên suốt bất kỳ quá trình, lỗi do con người gây ra.

❖ **Các bước tiến hành Poka-Yoke**

Bước 1: Lập kế hoạch hoạt động.

Bước 2: Nhận diện các khuyết tật, bất thường của tất cả các quá trình, chú ý đến những quá trình quan trọng, gây lãng phí nhiều.

Bước 3: Xác định các đặc tính sai lệch.

Bước 4: Tìm ra Poka-Yoke theo các tiêu chí (tính khả thi về kỹ thuật, chi phí thấp).

Bước 5: Kiểm tra, hoạch định lại cho mỗi chu kỳ mới (PDCA).

2.2. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP LEAN SIX SIGMA

2.2.1. Phương pháp Six sigma

❖ **Khái niệm**

Six Sigma là một hệ thống quản lý quy trình, hướng đến mục đích cải tiến chất lượng. Nó sử dụng những công cụ thống kê và kỹ thuật kinh nghiệm để giảm số lượng khuyết tật (defect) trong một quy trình xuống một cấp độ rất nhỏ. Được phát triển bởi công ty viễn thông đa quốc gia Motorola vào những năm 1986.

❖ Ý nghĩa

Các lợi ích của six sigma có ảnh hưởng tốt trong phạm vi doanh nghiệp và từng bộ phận riêng lẻ. Hơn nữa, doanh nghiệp có thể phát huy toàn bộ nỗ lực của mình, từ việc khắc phục, giải quyết các sự cố để đổi mới toàn bộ hoạt động kinh doanh.

Six Sigma bao gồm các phương pháp thực hành kinh doanh tốt nhất và các kỹ năng giúp doanh nghiệp thành công và phát triển, đem lại các lợi ích lớn nhất cho doanh nghiệp. Six Sigma bao gồm các phương pháp thực hành kinh doanh tốt nhất và các kỹ năng giúp doanh nghiệp thành công và phát triển, đem lại các lợi ích lớn nhất cho doanh nghiệp. Doanh nghiệp có thể áp dụng Six Sigma cho rất nhiều hoạt động và các yêu cầu kinh doanh khác.

Tiềm năng thu được từ Six Sigma có ý nghĩa quan trọng trong các doanh nghiệp, dịch vụ và các hoạt động phi sản xuất, như trong các lĩnh vực nghiên cứu khoa học. Six Sigma có thể áp dụng trong các hoạt động quản lý, tài chính, dịch vụ khách hàng, tiếp thị, hậu cần, công nghệ thông tin. Do đó, doanh nghiệp sẽ có được cơ hội cải tiến tại các khu vực tiềm năng chưa được khai thác hết.

Việc áp dụng Six Sigma thực sự đem lại một cuộc cách mạng trong tổ chức. Sự đổi mới việc quản lý quá trình sản xuất kinh doanh. Việc áp dụng Six Sigma sẽ giúp tổ chức vươn lên ở một mức độ cao hơn, thay đổi tư duy, phong cách làm việc... sẽ đem lại nhiều giá trị cho doanh nghiệp hơn nữa bên cạnh việc tiết kiệm chi phí sản xuất.

❖ Lợi ích của Six sigma

Các lợi ích của Six Sigma đem lại các lợi ích cho doanh nghiệp như là:

- Giảm chi phí
- Cải tiến năng suất
- Tăng thị phần
- Duy trì được khách hàng
- Giảm thời gian chu trình
- Giảm sai sót
- Thay đổi nền văn hóa Công ty
- Phát triển sản phẩm/ dịch vụ mới

❖ Cấp độ trong Six sigma

“Sigma” có nghĩa là độ lệch chuẩn (Standard Deviation) trong thống kê, nên Six Sigma đồng nghĩa với sáu đơn vị lệch chuẩn.

Mức Sigma cho ta thấy được năng lực quá trình. Mức Sigma càng cao thì số khuyết tật càng ít, điều đó tương đương với chi phí sản xuất càng thấp và lợi nhuận càng cao.

Dưới đây là bảng 2.5 thể hiện mức Sigma.

Bảng 2.5: Bảng DPMO và mức Sigma.

Lỗi tính theo %	DPMO (Lỗi trong 1 triệu sản phẩm)	Mức Sigma
69,0%	691.500	1,0
30,8%	308.500	2,0
6,68%	66.800	3,0
0,621%	6.200	4,0
0,023%	230	5,0
0,0003%	3,4	6,0

Hệ số Sigma hiện tại của nhà máy sẽ được xác định dựa trên số khuyết tật xảy ra trên một triệu cơ hội, gọi tắt là DPMO (Defect Per Million Opportunity).

$$DPMO = \frac{\text{Số khuyết tật} \times 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản xuất} \times \text{Số xảy ra khuyết tật}}$$

2.2.2. Phương pháp Lean

❖ Khái niệm

Lean là phương pháp sản xuất do hãng Toyota Nhật Bản khởi xướng, nhằm loại bỏ lãng phí và bất hợp lý trong quá trình sản xuất, hướng mọi hoạt động của tổ chức theo hướng “tinh gọn”.

❖ Ý nghĩa

- Cải tiến năng suất, chất lượng sản phẩm.
- Rút ngắn thời gian sản xuất, cung cấp dịch vụ.
- Loại bỏ 8 loại lãng phí cơ bản.
- Nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị, mặt bằng.
- Tăng khả năng đối ứng linh hoạt.

❖ Lãng phí

Trọng tâm của khái niệm này là nỗ lực nhằm loại bỏ ba loại lãng phí trong sản xuất: muda, mura, và muri.

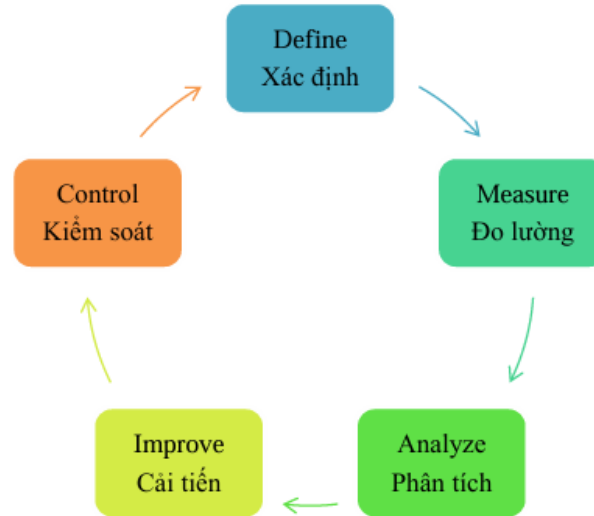
- Muda đại diện cho lãng phí (waste), trong tiếng Nhật có nghĩa là “sự vô ích” hoặc “sự vô dụng”.
- Mura là lãng phí gây ra bởi sự không cân đối.
- Muri là lãng phí được tạo ra từ sự quá tải hoặc từ một thất bại trong việc thấu hiểu năng lực sản xuất.

Trong ba loại biến thiên này, muda là sự biến thiên dễ phân loại nhất. Hầu như tất cả các nguồn lãng phí hữu hình trong các quy trình sản xuất đều rơi vào sự phân loại của một trong những nguồn muda sau:

- Sản xuất lỗi: Khuyết tật gây ra các chi phí không cần thiết, cả hữu hình lẫn vô hình.
- Xử lý thừa: Không cần thiết phải áp dụng thêm quy trình cho một bộ phận vốn đã đáp ứng được yêu cầu của khách hàng.
- Chờ đợi: Chờ đợi là một hoạt động không tạo thêm giá trị. Cho dù một bộ phận có đang “chờ đợi” bao lâu đi nữa thì chúng ta cũng không thể tính phí khoảng thời gian đó cho khách hàng.
- Năng lực nhân viên không được sử dụng: Việc sử dụng không đúng mức năng lực nhân viên sẽ gây ra chi phí và lãng phí cho tổ chức.
- Di chuyển: Khuyết tật gây ra các chi phí không cần thiết, cả hữu hình lẫn vô hình.
- Tồn kho không cần thiết: Việc duy trì một lượng tồn kho sẽ gây ra chi phí và lãng phí cho các khu vực khác.
- Thao tác thừa: những thao tác không cần thiết, dưới dạng gia công hoặc di chuyển các bộ phận.
- Sản xuất dư thừa: Việc sản xuất vượt quá nhu cầu sẽ gây ra chi phí và lãng phí.

2.2.3. Phương pháp DMAIC

DMAIC là từ viết tắt của “Define, Measure, Analyze, Improve, Control”. Là một sợi chỉ đỏ xuyên suốt toàn bộ chương trình Six Sigma, phương pháp DMAIC xuất hiện trong hầu hết mọi quy trình vòng lặp kín cung cấp một phương pháp được cơ cấu chặt chẽ cho việc cải tiến quy trình thông qua phân tích quan sát và xác minh.



Hình 2.3: Mô hình DMAIC.

Define: là giai đoạn khởi đầu của quá trình cải tiến. Đây là bước xác định hệ thống, mục tiêu, yêu cầu, và tiếng nói của khách hàng.

Measure: là bước đánh giá trên cơ sở lượng hoá năng lực hoạt động của quá trình. Trên cơ sở thu thập và phân tích các dữ liệu hoạt động, chúng ta sẽ đánh giá được năng lực của quá trình như thế nào hay nói một cách khác chúng ta biết được quá trình đang hoạt động ở mức mấy sigma. Trong toàn bộ dây chuyền sản xuất năng lực của từng khâu như thế nào? Trong quá trình đo lường này chúng ta cần nhận dạng và tính toán các giá trị trung bình của chỉ tiêu chất lượng và các biến động có thể tác động vào quá trình hoạt động.

Analyze: là bước đánh giá các nguyên nhân gốc rễ của khuyết tật chủ yếu tác động vào quá trình, tìm ra các khu vực trọng yếu để cải tiến. Các biến động đến quá trình cần được phân tích nguyên nhân và mức độ ảnh hưởng của nó đến quá trình. Các giải pháp loại trừ các biến động chủ yếu cần được xác định.

Improve: là bước thiết kế và triển khai các giải pháp cải tiến nhằm loại trừ các bất hợp lý, loại trừ các biến động chủ yếu tại các khu vực trọng yếu (đã được xác định ở bước phân tích. Trong bước này, nếu cần thiết, chúng ta phải tiến hành một số thực nghiệm nhằm đánh giá kết quả cải tiến đạt được theo mục tiêu đã định.

Control: là bước phổ biến, triển khai các cải tiến áp dụng vào quá trình, đánh giá kết quả, chuẩn hoá các cải tiến vào các văn bản qui trình và theo dõi hiệu quả hoạt động.

2.2.4. Phương pháp hỗn hợp Lean – Six Sigma

❖ Khái niệm

Lean – Six Sigma (LSS) là mô hình quản lý kết hợp nguyên tắc quản lý của Lean với các phương pháp Six Sigma. Lean giúp giảm thiểu chất thải và rút ngắn chu kỳ sản xuất ngay từ đầu, trong khi Six Sigma tập trung vào tinh chỉnh độ chính xác cho quy trình. Chúng song hành cùng nhau có thể coi là sự biến thể tích cực.

Các công cụ và phương pháp cơ bản để triển khai mô hình tích hợp Lean – 6 Sigma ngoài PDCM, DMAIC còn có 5S, Kaizen, JIT... Thực tế ứng dụng cho thấy cách tiếp cận theo Lean và 6 Sigma kết hợp cùng nhau tạo thành một chiến lược quản lý rất hiệu quả. Nó trở thành một phương pháp quản lý mới nhằm giảm thiểu chi phí, nâng cao chất lượng các quá trình và giảm thiểu sự biến đổi của sản phẩm cũng như dịch vụ cung cấp hiệu quả hơn. Tùy từng doanh nghiệp khác nhau, mỗi mô hình, công cụ và phương pháp kỹ thuật cụ thể cần được lựa chọn để kết hợp với nhau sao cho phù hợp với điều kiện thực tế của doanh nghiệp nhất.

❖ Nguyên lý Lean – Six Sigma

Các hoạt động ảnh hưởng đến đặc tính chất lượng và tạo ra thời gian chờ lớn nhất là các hoạt động tạo ra cơ hội cải tiến thời gian, chất lượng và chi phí. Lean Six Sigma là giải pháp duy nhất có thể trả lời các câu hỏi bước quá trình nào nên được áp dụng các công cụ Lean Six Sigma, theo thứ tự nào? Với mức độ nào nhằm giảm thiểu thời gian, cải thiện chất lượng, và giảm thiểu chi phí nhiều nhất.

❖ Tại sao sử dụng Lean – Six Sigma?

Lean Six Sigma là một giải pháp tích hợp tinh gọn & Six Sigma. Nếu chỉ có tinh gọn, không thể kiểm soát quá trình, không giải quyết được tốt nhất bài toán chất lượng. Nếu chỉ có Six Sigma, không thể cực tiểu thời gian, chi phí, vốn đầu tư.

Sử dụng đồng thời các công cụ tinh gọn và Six Sigma giúp đạt được chất lượng, tốc độ sản xuất cao, chi phí thấp với cải tiến mang tính đột phá trong thời gian ngắn. Lean Six Sigma cho kết quả nhanh chóng hơn hẳn là sử dụng tinh gọn hoặc Six Sigma.

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU DOANH NGHIỆP VÀ PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG

3.1. GIỚI THIỆU DOANH NGHIỆP

3.1.1. Giới thiệu về doanh nghiệp



Hình 3.1: Hình ảnh về doanh nghiệp.

Tên doanh nghiệp: Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam.

Tên quốc tế: MURATA MANUFACTURING VIETNAM COMPANY LIMITED

Tên viết tắt: MURATA MANUFACTURING VIETNAM CO., LTD.

Địa chỉ: Lô A1, KCN Hòa Khánh, Phường Hòa Khánh Bắc, Quận Liên Chiểu, Thành phố Đà Nẵng.

Điện thoại: 0236 3736 188.

❖ Lịch sử hình thành và phát triển

Năm 1944: Murata được thành lập bởi ông Akira từ một công xưởng nhỏ tại Kyoto.

Năm 1945: Công ty có đơn hàng đầu tiên từ tập đoàn Mitsubishi.

Năm 1950: Công ty được bắt đầu đưa vào sản xuất.

Năm 1960: Thử thách phát triển sản phẩm ra thế giới.

Năm 1964: Hàng của công ty TNHH Murata được xuất đi nước ngoài.

Năm 1970: Công ty TNHH Murata đã mở thêm các nhà máy ở nước ngoài.

Năm 1980: Công ty TNHH Murata đã phát triển thành tập đoàn Murata.

Năm 2022: Trở thành tập đoàn có nhiều chi nhánh ở nước ngoài.

❖ **Tầm nhìn**

Doanh nghiệp đặt mục tiêu trở thành “Nhà đổi mới trong ngành điện tử” (Innovator in Electronics), không chỉ tập trung vào đổi mới công nghệ mà còn hướng đến giải quyết các vấn đề xã hội và thúc đẩy phát triển bền vững. Tầm nhìn này được cụ thể hóa trong chiến lược “Murata Vision 2030”, nhấn mạnh việc mở rộng giá trị từ đổi mới cho khách hàng đến đổi mới vì xã hội, nhằm đóng góp vào một xã hội bền vững và phát triển lâu dài.

❖ **Sứ mệnh**

Sứ mệnh của Murata Việt Nam Đà Nẵng thể hiện qua các hoạt động sau:

- Sản xuất linh kiện chất lượng cao: Cung cấp các sản phẩm như cuộn cảm điện, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng trong lĩnh vực điện tử và ô tô.
- Đào tạo và phát triển nhân lực: Hợp tác với các trường đại học địa phương như Đại học Bách khoa và Đại học Ngoại ngữ để trao học bổng và hỗ trợ sinh viên thực tập, nhằm phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao.
- Đóng góp cho cộng đồng: Tham gia các hoạt động văn hóa, thể thao và thiện nguyện, như tài trợ cho đội bóng SHB Đà Nẵng và hỗ trợ các trung tâm bảo trợ xã hội, thể hiện cam kết với sự phát triển cộng đồng địa phương.
- Phát triển bền vững: Xây dựng cơ sở hạ tầng hiện đại và thân thiện với môi trường, như tòa nhà G tại Khu công nghiệp Hòa Khánh, nhằm tạo ra môi trường làm việc lý tưởng và đóng góp vào sự phát triển bền vững của thành phố.

❖ **Ngành nghề kinh doanh**

Sản xuất và lắp ráp các loại biến thế trung tần, cuộn dây, bộ lọc điện, bộ cảm ứng, cuộn cảm, mạ điện cảm và các cụm linh kiện điện tử khác.

❖ **Điểm mạnh của doanh nghiệp**

- Công nghệ vật liệu và kỹ thuật tiên tiến.
- Danh mục sản phẩm đa dạng.
- Mạng lưới sản xuất và bán hàng rộng khắp toàn cầu.

❖ Triết lý Murata

Chúng tôi đóng góp vào sự phát triển của xã hội bằng cách

Nâng cao công nghệ và kỹ năng

Áp dụng phương pháp tiếp cận khoa học

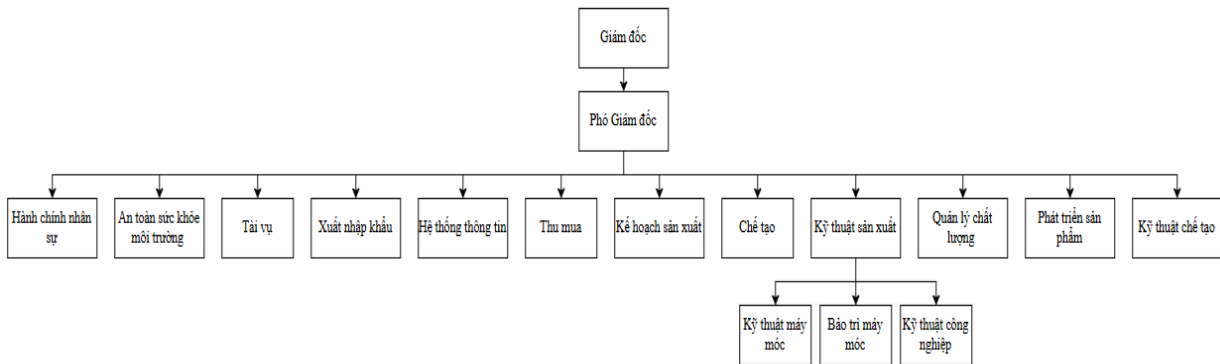
Tạo ra những sản phẩm và giải pháp sáng tạo

Tích lũy niềm tin Và cùng với tất cả các bên liên quan

Chúng tôi bày tỏ lòng biết ơn vì sự phát triển thịnh vượng

3.1.2. Cơ cấu tổ chức

❖ Sơ đồ tổ chức của công ty



Hình 3.2: Sơ đồ tổ chức công ty.

- Cấp quản lý cao nhất:
 - Giám đốc: Là người đứng đầu công ty, chịu trách nhiệm điều hành chung và đưa ra định hướng chiến lược cho toàn bộ doanh nghiệp.
 - Phó Giám đốc: Hỗ trợ Giám đốc trong việc quản lý các phòng ban và có thể trực tiếp phụ trách một số bộ phận chuyên môn cụ thể.
- Các phòng ban chức năng trực thuộc Ban Giám đốc:
 - Khối Hành chính - hỗ trợ:
 - + Hành chính nhân sự: Quản lý công tác tuyển dụng, đào tạo, chế độ lao động, và các chính sách nhân sự.
 - + An toàn sức khỏe môi trường: Đảm bảo an toàn lao động, sức khỏe cho người lao động và quản lý tác động môi trường.
 - + Tài vụ: Quản lý tài chính – kế toán, chi phí và báo cáo tài chính của công ty.

- + Xuất nhập khẩu: Thực hiện các thủ tục hải quan, xuất nhập hàng hóa và vận chuyển quốc tế.
- + Hệ thống thông tin (IT): Quản lý cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin, hệ thống phần mềm và dữ liệu.
- Khối vận hành sản xuất:
 - + Thu mua: Mua sắm vật tư, linh kiện, thiết bị phục vụ cho sản xuất và hoạt động công ty.
 - + Kế hoạch sản xuất: Lên kế hoạch, điều phối và theo dõi tiến độ sản xuất.
 - + Chế tạo: Chịu trách nhiệm sản xuất trực tiếp sản phẩm theo quy trình và tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Khối kỹ thuật - kỹ nghệ:
 - + Kỹ thuật sản xuất gồm ba bộ phận: Kỹ thuật máy móc, bảo trì máy móc và kỹ thuật công nghiệp. Các bộ phận này phối hợp để đảm bảo hệ thống máy móc hoạt động ổn định, nâng cao hiệu suất và cải tiến quy trình.
 - + Quản lý chất lượng: Giám sát và đảm bảo chất lượng sản phẩm, tuân thủ tiêu chuẩn nội bộ và yêu cầu của khách hàng.
 - + Phát triển sản phẩm: Nghiên cứu và cải tiến sản phẩm hiện tại, phát triển sản phẩm mới phù hợp với nhu cầu thị trường.
 - + Kỹ thuật chế tạo: Thiết kế, thử nghiệm và triển khai công nghệ chế tạo mới nhằm tối ưu hóa sản xuất.

❖ **Chức năng, nhiệm vụ, mối quan hệ của các bộ phận**

Bảng 3.1: Các chức năng, nhiệm vụ, mối quan hệ của các bộ phận.

Tên bộ phận	Chức năng	Nhiệm vụ	Mối quan hệ
Hành chính nhân sự	Quản lý nhân sự, hành chính và chế độ phúc lợi cho nhân viên.	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyển dụng, đào tạo và đánh giá nhân viên. - Quản lý hồ sơ nhân sự, chế độ bảo hiểm, lương thưởng. - Đảm bảo môi trường làm việc đậm đặc quy luật pháp luật. - Hỗ trợ các bộ phận về hành 	Phối hợp với tất cả các bộ phận để đảm bảo nguồn nhân lực, phúc lợi và quy trình hành động chính được thực hiện hiệu quả.

		chính (hợp đồng, văn thư, sự kiện tổ chức).	
An toàn sức khỏe môi trường	Đảm bảo an toàn lao động, sức khỏe nhân viên và bảo vệ môi trường.	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng chính sách an toàn lao động, phòng cháy chữa cháy. - Giám sát việc làm thủ quy định về môi trường, kiểm soát nguy cơ ro hóa chất, chất thải. - Tổ chức đào tạo về an toàn lao động, cấp cứu và ứng phó sự cố. 	Hợp tác với các bộ phận Kỹ thuật, Chế tạo, Bảo trì để kiểm tra máy móc an toàn; làm việc với Nhân sự để đào tạo an toàn lao động.
Tài vụ	Quản lý tài chính, kế toán và ngân sách công ty.	<ul style="list-style-type: none"> - Hạch toán, lập báo cáo tài chính, kiểm soát chi phí. - Quản lý dòng tiền, thanh toán, tín dụng và thuế. - Xây dựng ngân sách, dự báo tài chính. 	Phối hợp với bộ phận Thu mua để kiểm soát nguyên liệu chi phí, thực hiện công việc với bộ phận Kế hoạch sản xuất để đảm bảo dòng tiền.
Xuất nhập khẩu	Quản lý hoạt động xuất nhập nguyên liệu và sản phẩm.	<ul style="list-style-type: none"> - Xử lý thủ tục hải quan, chứng từ đầu vào. - Đảm bảo bảo thủ các quy định thương mại quốc tế. - Phối hợp với nhà cung cấp, chuyển đổi hoạt động. 	Làm việc chặt chẽ với các bộ phận Thu mua (nhập nguyên liệu), Kế hoạch sản xuất (lịch trình), Tài vụ (thanh toán) và Quản lý chất lượng (kiểm tra hàng hóa).
Hệ thống thông tin	Quản lý hệ thống công nghệ thông tin (CNTT) trong doanh nghiệp.	<ul style="list-style-type: none"> - Quản lý nội bộ mạng, phần mềm quản lý sản xuất (ERP). - Đảm bảo an ninh mạng, lưu trữ và bảo mật dữ liệu. 	Hỗ trợ tất cả các bộ phận để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, bảo mật.

		- Hỗ trợ các bộ phận trong ứng dụng CNTT.	
Thu mua	Đảm bảo cung cấp nguyên liệu, thiết bị cho sản phẩm.	- Tìm kiếm, đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp. - Đàm phán hợp đồng, quản lý chi phí mua hàng. - Đảm bảo chất lượng đáp ứng tiêu chuẩn vật liệu.	Kết hợp với bộ phận Kế hoạch sản xuất để thiết lập quy trình chính xác, làm việc với bộ phận Quản lý chất lượng để kiểm soát nguyên liệu.
Kế hoạch sản xuất	Lập kế hoạch sản xuất, đảm bảo tiến trình và hiệu quả.	- Xây dựng lịch sản xuất, phân phối nguyên liệu. - Theo dõi quá trình sản xuất, xử lý phát sinh.	Làm việc với các bộ phận Thu mua (cung ứng nguyên liệu), Chế tạo (thực hiện sản xuất), Kỹ thuật sản xuất (bảo trì thiết bị).
Chế tạo	Thực hiện sản xuất theo kế hoạch	- Vận chuyển sản phẩm dây chuyền. - Kiểm tra sản phẩm chất lượng trong quá trình tạo. - Cải thiện quá trình sản xuất.	Phối hợp với các bộ phận Kỹ thuật sản xuất (bảo trì máy móc), Quản lý chất lượng (đảm bảo tiêu chuẩn sản phẩm).
Kỹ thuật sản xuất			
Kỹ thuật máy móc	Quản lý thiết bị	- Nâng cấp, tối ưu hóa máy móc. - Đảm bảo thiết bị hiệu suất.	Phối hợp với các bộ phận Chế tạo, Kế hoạch sản xuất để đảm bảo sản xuất trơn tru.
Bảo trì máy móc	Đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định.	- Kiểm tra, bảo trì, sửa chữa máy móc. - Vị trí dự phòng thay thế.	
Kỹ thuật công nghiệp (Industrial Engineering – IE)	Tối ưu hóa, giảm thiểu lãng phí.	- Phân tích, cải tiến năng suất. - Ứng dụng công nghệ mới vào sản phẩm.	

Quản lý chất lượng	Đảm bảo chất lượng sản phẩm theo tiêu chuẩn.	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng hệ thống kiểm soát chất lượng (ISO, Six Sigma). - Kiểm tra nguyên liệu, sản phẩm trung gian, thành phẩm. - Xử lý lỗi sản xuất, cải thiện chất lượng. 	Làm việc với các bộ phận Chế tạo (kiểm soát sản xuất), Phát triển sản phẩm (thử nghiệm tiêu chuẩn), Thu mua (kiểm tra nguyên liệu).
Phát triển sản phẩm	Thiết kế, nghiên cứu và phát triển sản phẩm mới.	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu công nghệ, nghiên cứu vật liệu mới. - Thử nghiệm sản phẩm, cải tiến thiết kế. - Phân tích hướng thị trường. 	Hợp tác với các bộ phận Kỹ thuật chế tạo (ứng dụng công nghệ mới), Quản lý chất lượng (giá sản phẩm).
Kỹ thuật chế tạo	Xây dựng quy trình tạo mức độ ưu tiên.	<ul style="list-style-type: none"> - Lập trình máy móc, sản phẩm tối ưu. - Nghiên cứu công nghệ mới để nâng cao hiệu suất nghiên cứu. - Đảm bảo sản phẩm xuất đúng tiêu chuẩn kỹ thuật. 	Phối hợp với các bộ phận Chế tạo (triển khai sản phẩm), Bảo trì (bảo dưỡng thiết bị), Quản lý chất lượng (đảm bảo tiêu chuẩn).

3.1.3. Sản phẩm và quy trình sản xuất

❖ Giới thiệu sản phẩm

Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam, đặt tại Khu công nghiệp Hòa Khánh, Đà Nẵng, chuyên sản xuất các linh kiện điện tử, đặc biệt là cuộn cảm điện. Đây là một trong những sản phẩm chủ lực của công ty, được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện tử của nhiều thương hiệu hàng đầu thế giới.

Vào ngày 30 tháng 8 năm 2023, công ty đã khánh thành tòa nhà G với quy mô 4 tầng, diện tích xây dựng gần 5.500 m² và tổng diện tích sàn hơn 22.000 m², nhằm mở rộng quy mô sản xuất và đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường.

Murata Manufacturing Co., Ltd., công ty mẹ của Murata Việt Nam, có trụ sở chính tại Kyoto, Nhật Bản, là công ty hàng đầu thế giới về thiết kế, sản xuất và cung cấp các linh kiện và giải pháp điện tử, bao gồm tụ điện, cuộn cảm, sản phẩm chống nhiễu, cảm biến và các mô-đun kết nối.



Hình 3.3: Sản phẩm cuộn cảm của doanh nghiệp.

❖ **Mô tả sản phẩm**

- Tên gọi: Cuộn cảm chip (Chip Inductor).
- Cấu tạo:
 - Phần vỏ: Là vật liệu bột từ tính (thường là ferrite) được tạo hình thành I - E core giúp tăng cảm kháng.
 - Dây dẫn: Cuộn dây đồng siêu nhỏ được quấn bên trong.
 - Điện cực hai đầu: Được mạ kim loại (thường là thiếc, bạc hoặc niken) để hàn vào bảng mạch.
- Đặc điểm nhận diện:
 - Dạng hình hộp chữ nhật nhỏ, hai đầu sáng bóng là chân tiếp xúc.
 - Kích thước cực kỳ nhỏ gọn, thường nằm trong khoảng 0402, 0603, 0805... (theo chuẩn inch hoặc mm).

❖ **Chức năng của cuộn cảm**

Loại bỏ nhiễu cao tần trong mạch điện tử, đặc biệt trong các mạch nguồn và truyền dữ liệu.

Lưu trữ năng lượng dưới dạng từ trường trong các mạch chuyển đổi nguồn như DC-DC.

Thường sử dụng trong mạch nguồn, cổng giao tiếp, mạch RF.

Ứng dụng trong thiết bị truyền phát không dây, điện thoại, ô tô, thiết bị y tế.

❖ **Ưu điểm của cuộn cảm**

Kích thước nhỏ, hiệu suất cao.

Chất lượng ổn định, độ tin cậy cao.

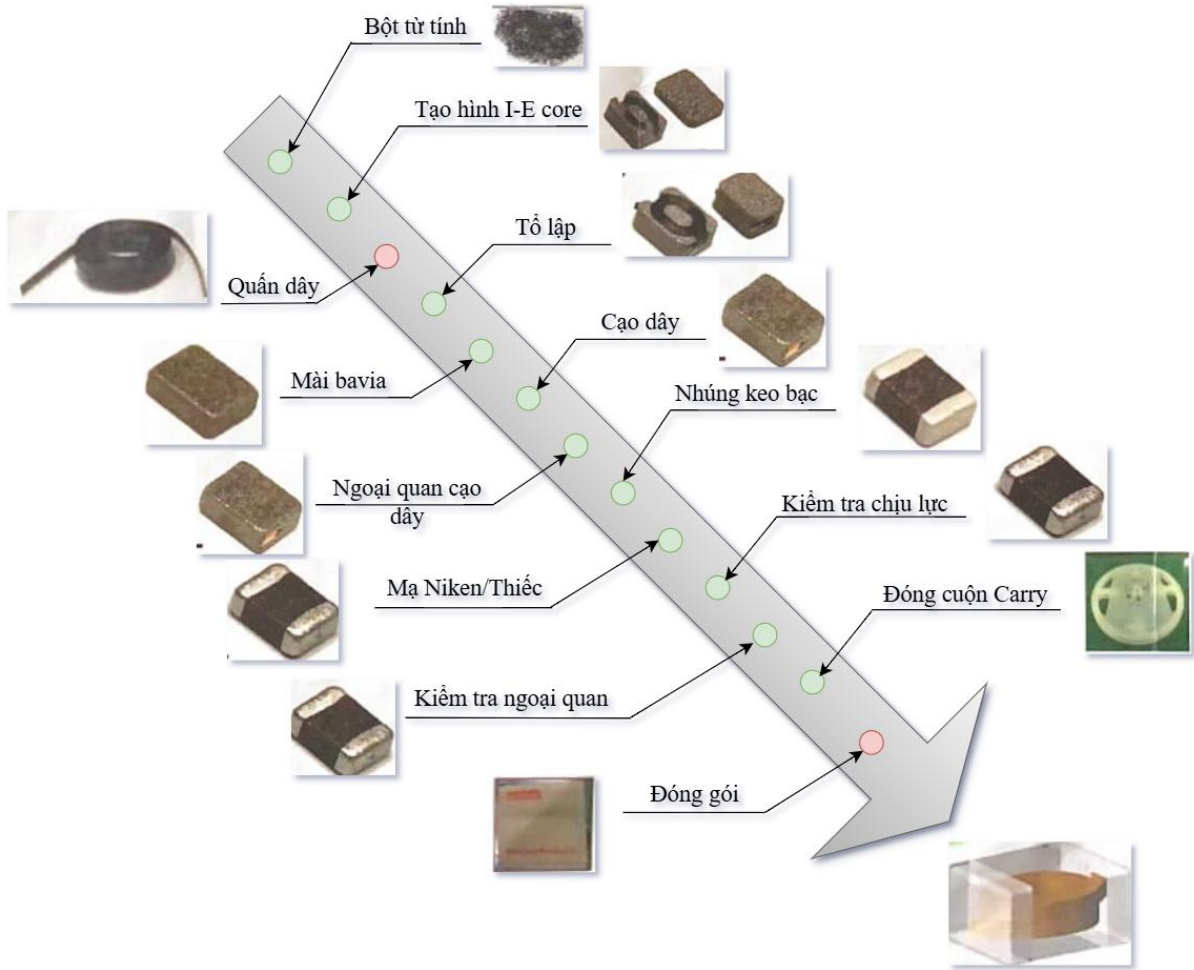
Đáp ứng tiêu chuẩn RoHS, không chứa chì.

❖ **Các dòng sản phẩm**

Bảng 3.2: Các dòng sản phẩm cuộn cảm của doanh nghiệp.

Ứng dụng	Dòng sản phẩm	Mô tả
Máy tính	Cuộn cảm DFEC	Cuộn cảm hiệu suất cao, giảm nhiễu điện từ, tối ưu cho thiết bị điện tử tiêu dùng.
Tủ lạnh, máy giặt	Cuộn cảm DFE21CCN	Cuộn cảm công suất cao, thiết kế nhỏ gọn, hiệu suất ổn định trong môi trường gia dụng.
Hàng radio	Cuộn cảm DFS	Cuộn cảm tần số cao, tối ưu cho tín hiệu vô tuyến và truyền thông không dây.
Hàng ô tô	Cuộn cảm 2MCPH	Cuộn cảm công suất lớn, chịu nhiệt cao, phù hợp với hệ thống điện và ECU trong ô tô.
Hàng tivi	Cuộn cảm FDSD	Cuộn cảm chuyên dụng cho tivi, hỗ trợ xử lý tín hiệu và giảm nhiễu điện từ.

❖ **Quy trình sản xuất cuộn cảm**



Hình 3.4: Lưu trình sản xuất cuộn cảm.

Bước 1: Tạo hình

Nguyên liệu bột từ tính được ép định hình thành các khối E core và I core thông qua công nghệ ép khuôn (molding), sau đó được xếp vào các pallet thuận tiện cho việc vận chuyển và tính toán số lượng.



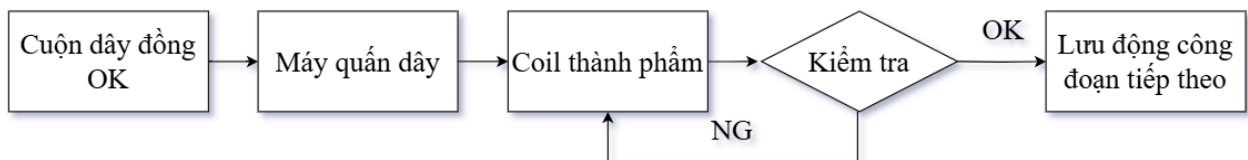
Hình 3.5: Quy trình sản xuất tại công đoạn tạo hình.

Bảng 3.3: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tạo hình.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chuẩn bị bột từ tính	Bột từ tính đạt chuẩn: độ ẩm $\leq 1\%$, không lẫn tạp, độ mịn đồng đều	QC Nguyên liệu
2	Tạo hình I-E core	Hình dạng đúng thiết kế, không nứt, kích thước đạt yêu cầu	QC Công đoạn tạo hình
3	Sấy I-E core	Nhiệt độ và thời gian sấy đúng quy định; sản phẩm khô đều, không cháy	QC Sản xuất + QC Công đoạn
4	Sàng dị vật	Không có mảnh vụn, tạp chất; sản phẩm đồng đều sau sàng	QC Công đoạn tạo hình
5	Giao hoán I-E core	Phân loại đúng, kiểm đủ số lượng trước khi bàn giao	QC Giao nhận + QC Công đoạn
6	Lưu động công đoạn tiếp theo	Bảo quản đúng điều kiện, vận chuyển không hư hỏng	QC Sản xuất + Kho kiểm soát

Bước 2: Quán dây

Quán dây là bước cốt lõi, quyết định trực tiếp đến đặc tính điện và hiệu suất hoạt động của sản phẩm. Trong công đoạn này, dây đồng (hoặc dây dẫn có lớp cách điện) được quán quanh lõi từ theo số vòng, hướng quán và lực căng dây đã được quy định trước. Quá trình quán có thể thực hiện bằng máy bán tự động hoặc tự động hoàn toàn, tùy theo loại cuộn cảm và yêu cầu kỹ thuật. Việc quán phải đảm bảo đều, chính xác, không chùng chéo hoặc đứt gãy dây, để đảm bảo điện cảm, trở kháng và độ ổn định của cuộn cảm trong quá trình hoạt động. Đây là công đoạn có độ chính xác cao và ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm cuối cùng.



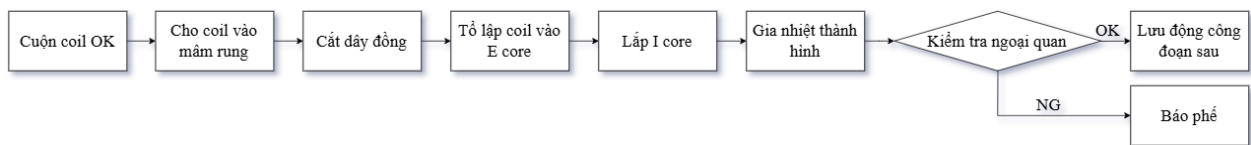
Hình 3.6: Quy trình sản xuất tại công đoạn quán dây.

Bảng 3.4: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tạo hình.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chuẩn bị cuộn dây đồng	Dây đồng đạt tiêu chuẩn về đường kính, độ bóng, độ dẫn điện, không oxy hóa.	QC Nguyên liệu
2	Quấn dây	Cài đặt máy chính xác (số vòng, lực căng dây); hoạt động ổn định, không đứt dây.	QC Công đoạn + Kỹ thuật máy
3	Coil thành phẩm	Cuộn dây đều, không sai số vòng, không lệch trục, không bong, không rời dây	QC Công đoạn quấn dây
4	Kiểm tra	Kiểm tra 100% coil: kích thước, số vòng, độ dẫn điện, điện trở, ngoại quan	QC Công đoạn + QA
5	Lưu động công đoạn tiếp theo	Sản phẩm đạt chuẩn, đóng khay, ghi nhận mã lot, chuyển giao đúng quy trình	QC Sản xuất + Kho

Bước 3: Tổ lập

Tổ lập là công đoạn lắp ráp các linh kiện, bộ phận đã qua xử lý thành một cụm sản phẩm hoàn chỉnh theo đúng thiết kế kỹ thuật. Trong công đoạn này, dây đồng đã quấn (coil), E core và I core sẽ được tổ hợp lại với nhau bằng máy bán tự động. Quá trình tổ lập đòi hỏi độ chính xác cao để đảm bảo vị trí, hướng lắp và kết nối điện đúng tiêu chuẩn, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến tính năng điện và độ ổn định của cuộn cảm. Đây là công đoạn quan trọng, tạo tiền đề cho các bước kiểm tra, xử lý bề mặt và đóng gói sau này.



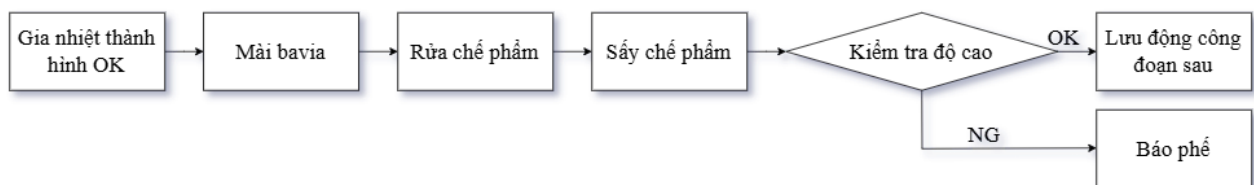
Hình 3.7: Quy trình sản xuất tại công đoạn tổ lập.

Bảng 3.5: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn tổ lập.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chuẩn bị coil	Coil đã được kiểm tra, đạt tiêu chuẩn về hình dạng, số vòng, điện trở, cách điện	QC đầu vào coil
2	Cho coil vào mâm rung	Coil di chuyển ổn định, không rơi, không kẹt hoặc va đập mạnh	QC Công đoạn
3	Cắt dây đồng	Cắt đúng vị trí, không làm xước hoặc gãy dây, độ dài dây phù hợp	QC Tổ lập
4	Tổ lập coil vào E core	Đặt đúng hướng, đúng vị trí, không lệch tâm, không xô dịch	QC Công đoạn tổ lập
5	Lắp I core	Ghép khít, không nứt, không hở khe, đúng lực ép	QC Công đoạn tổ lập + Kỹ thuật
6	Gia nhiệt thành hình	Nhiệt độ, thời gian gia nhiệt đúng tiêu chuẩn; sản phẩm không cong vênh	QC Công đoạn + Kỹ thuật
7	Kiểm tra ngoại quan	Không vết nứt, không lệch khối, đúng vị trí coil, không dính dầu hoặc dị vật	QC Ngoại quan
8	Lưu động công đoạn tiếp theo	Phân loại rõ OK/NG, đóng khay đúng chuẩn, ghi nhận số lot rõ ràng	QC Sản xuất + QA đầu ra

Bước 4: Mài bavia

Đây là bước xử lý nhằm loại bỏ các phân ba via (gờ, cạnh sắc hoặc dư liệu) còn sót lại sau quá trình gia công, đặc biệt là ở các đầu dây, chân linh kiện hoặc vùng tiếp xúc. Mục đích của công đoạn này là làm nhẵn bề mặt, đảm bảo an toàn khi thao tác, đồng thời giúp cải thiện chất lượng hàn và tính thẩm mỹ của sản phẩm. Việc mài ba via có thể thực hiện bằng tay hoặc bằng máy mài chuyên dụng, yêu cầu sự tỉ mỉ để không làm hỏng cấu trúc sản phẩm. Đây là công đoạn nhỏ nhưng quan trọng, góp phần nâng cao độ chính xác và độ tin cậy của cuộn cảm trong quá trình sử dụng.



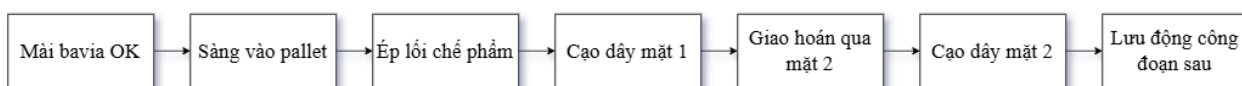
Hình 3.8: Quy trình sản xuất tại công đoạn mài bavia.

Bảng 3.6: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn mài bavìa.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Gia nhiệt thành hình OK	Sản phẩm trước khi mài đạt chuẩn: không biến dạng, không hở lõi, đúng vị trí	QC đầu vào + QC Công đoạn trước
2	Mài bavìa	Bavìa phải được mài sạch sẽ, không còn dư thừa; không làm xước bề mặt sản phẩm	QC Công đoạn mài + Kỹ thuật sản xuất
3	Rửa chế phẩm	Rửa sạch bụi, dầu hoặc vụn sau mài; không làm tổn hại đến sản phẩm	QC Công đoạn mài + QC làm sạch
4	Sấy chế phẩm	Sản phẩm khô hoàn toàn, không còn độ ẩm dư, tránh ảnh hưởng đến các công đoạn sau	QC Sấy + QA kiểm soát môi trường
5	Kiểm tra độ cao	Độ cao sản phẩm nằm trong giới hạn cho phép (dùng thiết bị đo tự động)	QC đo lường + QA giám sát
6	Lưu động công đoạn tiếp theo	Chỉ chuyển sản phẩm đạt yêu cầu đến công đoạn kế tiếp	QC tổng kiểm + Điều phối sản xuất

Bước 5: Cạo dây

Sau khi được mài bavìa, chế phẩm được đưa qua công đoạn cạo dây nhằm loại bỏ lớp cách điện phủ bên ngoài dây đồng. Mục đích của công đoạn này là để lộ phần lõi dẫn điện, giúp đảm bảo khả năng kết nối điện tốt trong các bước hàn hoặc liên kết tiếp theo. Việc cạo dây cần được thực hiện cẩn thận, đúng vị trí, tránh làm đứt hoặc gây trầy xước lõi dây, ảnh hưởng đến chất lượng cuộn cảm. Công đoạn này thường được thực hiện bằng tay hoặc bằng máy chuyên dụng và yêu cầu kiểm tra kỹ lưỡng để đảm bảo dây đã được cạo sạch và đạt yêu cầu kỹ thuật trước khi chuyển sang công đoạn kế tiếp.



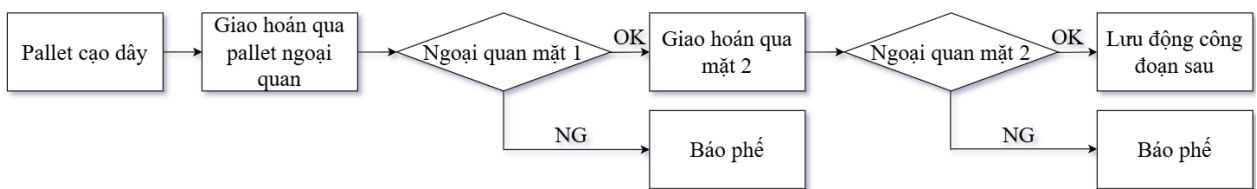
Hình 3.9: Quy trình sản xuất tại công đoạn cạo dây.

Bảng 3.7: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn cạo dây.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Mài bavia OK	Sản phẩm không còn bavia, bề mặt sạch và không hư hại	QC công đoạn trước + QA
2	Sàng vào pallet	Sản phẩm được đặt đúng hướng, không rơi lệch hoặc trầy xước	Công nhân thao tác
3	Ép lõi chế phẩm	Lực ép ổn định, không làm nứt lõi hoặc biến dạng sản phẩm	QC công đoạn ép lõi + Kỹ thuật sản xuất
4	Cạo dây mặt 1	Cạo sạch lớp phủ cách điện trên dây đồng mặt 1, không làm đứt hoặc tróc lõi	QC đo điện trở + Soi kính hiển vi
5	Giao hoán qua mặt 2	Lật sản phẩm đúng cách, không làm xước, không sai chiều	Công nhân thao tác + QC kiểm soát
6	Cạo dây mặt 2	Cạo sạch lớp phủ cách điện trên mặt 2, đảm bảo tiếp xúc điện tốt	QC đo điện trở + Soi kính hiển vi
7	Lưu động công đoạn tiếp theo	Chỉ chuyển sản phẩm đạt kiểm tra tiếp xúc điện và hình dạng ra công đoạn kế tiếp	QC tổng kiểm + Điều phối sản xuất

Bước 6: Ngoại quan cạo dây

Sau khi được cạo dây, chế phẩm được kiểm tra ngoại quan sau khi đã được cạo lớp cách điện. Mục tiêu của công đoạn này là đánh giá chất lượng bề mặt vùng cạo, đảm bảo không còn lớp sơn cách điện, không trầy xước quá mức, không gãy hoặc mẻ lõi dây. Nhân viên kiểm tra sẽ quan sát bằng mắt thường và sử dụng kính lúp để phát hiện các lỗi như cạo không sạch, cạo lệch vị trí hoặc làm hư hỏng dây. Công đoạn này giúp đảm bảo độ tin cậy của mỗi nối trong các bước hàn sau, góp phần nâng cao chất lượng và độ bền của cuộn cảm thành phẩm.



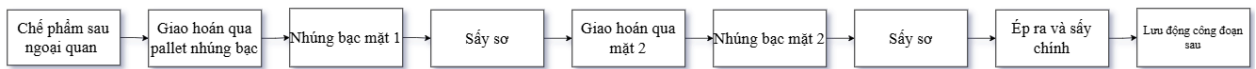
Hình 3.10: Quy trình sản xuất tại công đoạn ngoại quan cạo dây.

Bảng 3.8: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn ngoại quan cạo dây.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Pallet cạo dây OK	Chỉ nhận pallet có sản phẩm đạt yêu cầu sau công đoạn cạo dây	QC công đoạn cạo dây
2	Giao hoán qua pallet ngoại quan	Chuyển đúng hướng sản phẩm vào vị trí kiểm tra ngoại quan	Công nhân thao tác
3	Ngoại quan mặt 1	Không gãy, đứt dây, tróc dây, dính keo, sai hình dạng. Soi kỹ bằng kính lúp	QC ngoại quan + KTV sản xuất
4	Giao hoán qua mặt 2	Lật sản phẩm đúng cách, tránh trầy xước hoặc làm lệch vị trí	Công nhân thao tác
5	Ngoại quan mặt 2	Như mặt 1, kiểm tra kỹ phần dây đồng và bề mặt coil	QC ngoại quan
6	Lưu động công đoạn tiếp theo	Chỉ chuyển sản phẩm đạt tiêu chuẩn kiểm tra ra công đoạn tiếp theo	QC cuối công đoạn ngoại quan

Bước 7: Nhúng keo bạc

Công đoạn này là bước xử lý nhằm tạo lớp phủ dẫn điện trên bề mặt dây sau khi đã được cạo lớp cách điện. Keo bạc có chứa thành phần bạc giúp tăng khả năng dẫn điện tại các điểm tiếp xúc, đồng thời hỗ trợ việc liên kết chắc chắn trong các công đoạn hàn hoặc mạ tiếp theo. Trong quá trình này, phần dây đã cạo sẽ được nhúng vào dung dịch keo bạc trong một khoảng thời gian nhất định, sau đó được đưa đi sấy khô để keo bám chặt và ổn định. Công đoạn này yêu cầu thao tác chính xác và kiểm tra kỹ để đảm bảo lớp keo phủ đều, không bong tróc, góp phần đảm bảo chất lượng điện và cơ học của cuộn cảm.



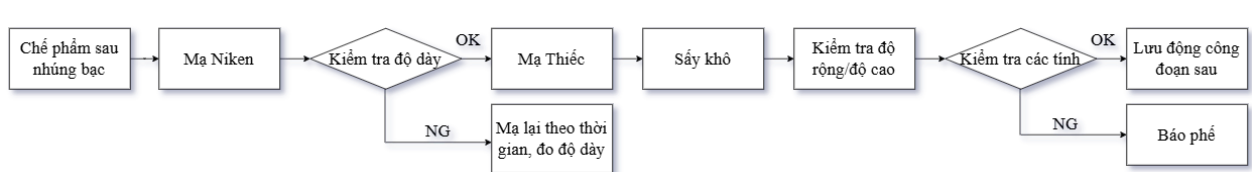
Hình 3.11: Quy trình sản xuất tại công đoạn nhúng keo bạc.

Bảng 3.9: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn nhúng keo bạc.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chế phẩm ngoại quan mặt 2	Chỉ nhận sản phẩm đã đạt kiểm tra ngoại quan	QC ngoại quan
2	Giao hoán qua pallet nhúng bạc	Đặt đúng chiều, đúng vị trí sản phẩm vào pallet nhúng keo bạc	Công nhân thao tác
3	Nhúng bạc mặt 1	Nhúng đúng điểm tiếp xúc, đảm bảo không bám keo sai vị trí	QC công đoạn nhúng bạc
4	Sấy sơ	Sấy đủ thời gian, nhiệt độ ổn định để cố định lớp keo bạc	Công nhân thao tác
5	Giao hoán qua mặt 2	Chuyển mặt cẩn thận, không trầy xước hoặc lệch sản phẩm	Công nhân thao tác
6	Nhúng bạc mặt 2	Nhúng chính xác, lớp bạc đều, không lem keo	QC công đoạn nhúng bạc
7	Sấy sơ	Như bước trước: đảm bảo độ cứng vừa phải trước khi sấy chính	Công nhân thao tác
8	Ép ra và sấy chính	Ép đủ lực, sấy đủ thời gian, kiểm tra không cháy keo, không biến dạng	QC công đoạn ép và sấy chính
9	Lưu động công đoạn sau	Chỉ chuyển sản phẩm đạt yêu cầu ra công đoạn tiếp theo	QC cuối công đoạn nhúng bạc

Bước 8: Mạ niken/thiếc

Chế phẩm được đưa vào hệ thống mạ điện để phủ lớp niken và thiếc nhằm tạo lớp phủ kim loại dẫn điện và chống oxy hóa trên bề mặt dây sau khi đã được xử lý. Trước tiên, dây sẽ được mạ Niken để tạo lớp nền bám chắc và tăng độ bền cơ học. Sau đó, lớp Thiếc sẽ được mạ phủ bên ngoài để tăng khả năng dẫn điện và đảm bảo mối hàn ổn định trong quá trình lắp ráp. Quá trình mạ yêu cầu kiểm soát chặt chẽ về thời gian, nhiệt độ và độ dày lớp mạ để đảm bảo lớp phủ đồng đều, bám chắc và không bong tróc. Đây là công đoạn then chốt giúp nâng cao độ tin cậy và tuổi thọ của cuộn cảm trong quá trình sử dụng.



Hình 3.12: Quy trình sản xuất tại công đoạn mạ niken/thiếc.

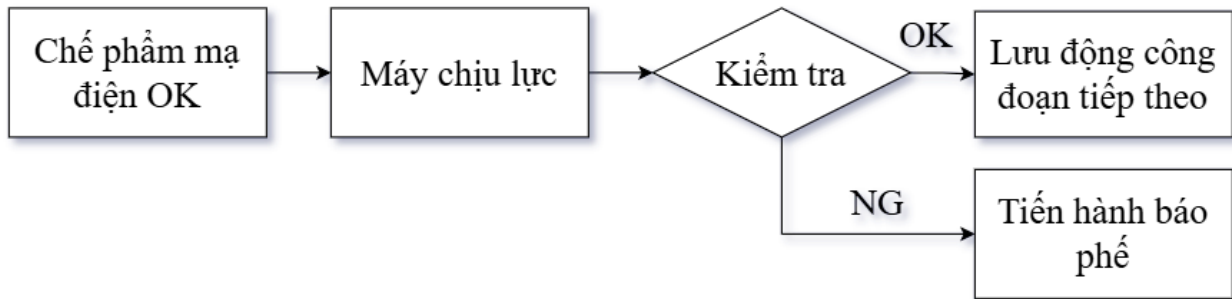
Bảng 3.10: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn mạ niken/thiếc.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chế phẩm nhúng bạc OK	Bạc được xử lý đạt yêu cầu trước khi mạ	Bộ phận tiền xử lý
2	Mạ Niken	Lớp mạ Niken phủ đều, đủ độ bám	Bộ phận mạ điện
3	Kiểm tra độ dày lớp Niken	Độ dày đạt tiêu chuẩn kỹ thuật	Bộ phận QC kiểm tra lớp mạ
4	Mạ lại (nếu NG)	Mạ lại đủ thời gian để đạt độ dày chuẩn	Bộ phận mạ điện + QC
5	Mạ Thiếc	Lớp mạ thiếc đạt chất lượng theo yêu cầu	Bộ phận mạ điện
6	Sấy khô	Sản phẩm khô hoàn toàn, không có vết ố/ấm	Bộ phận kỹ thuật/sấy
7	Kiểm tra độ rộng/độ cao	Kích thước đạt yêu cầu thiết kế	Bộ phận QC kích thước
8	Kiểm tra các tính năng	Sản phẩm hoạt động đúng chức năng kỹ thuật	Bộ phận kiểm tra chức năng
9	Lưu động công đoạn sau	Sản phẩm đạt, chuyển sang công đoạn tiếp theo	Bộ phận kho hoặc sản xuất kế tiếp

Bước 9: Kiểm tra chịu lực

Đây là bước đánh giá khả năng chịu lực cơ học của sản phẩm sau khi đã hoàn tất các công đoạn gia công và xử lý bề mặt. Mục đích của công đoạn này là đảm bảo cuộn cảm không bị nứt, gãy, biến dạng hoặc bong tróc khi chịu tác động lực trong quá trình lắp ráp hoặc sử dụng thực tế. Thử nghiệm thường được thực hiện bằng máy kiểm tra chuyên dụng với lực tác động theo tiêu chuẩn kỹ thuật quy định. Sản phẩm đạt yêu cầu sẽ tiếp tục chuyển

sang bước kiểm tra tiếp theo, còn sản phẩm không đạt sẽ bị loại để tránh ảnh hưởng đến chất lượng tổng thể của lô hàng.



Hình 3.13: Quy trình sản xuất tại công đoạn kiểm tra chịu lực.

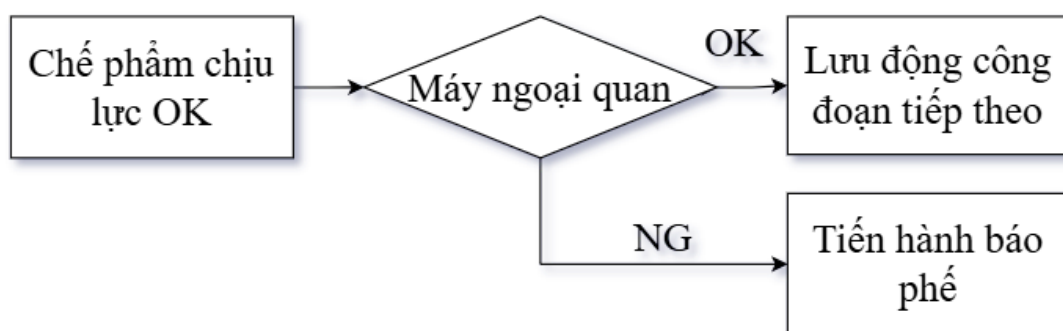
Bảng 3.11: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn kiểm tra chịu lực.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chế phẩm mạ điện OK	Sản phẩm sau mạ đạt tiêu chuẩn kỹ thuật	Bộ phận QC mạ điện
2	Máy chịu lực	Thử nghiệm chịu lực đúng quy trình	Bộ phận kiểm tra cơ lý
3	Kiểm tra	Coil không nứt, biến dạng, đạt độ bền yêu cầu	Bộ phận QC cơ học
4	Phân loại NG/OK	Phân loại rõ ràng sản phẩm đạt và không đạt	Bộ phận kiểm tra chất lượng tổng
5	Xử lý NG	Tiến hành báo phé sản phẩm lỗi	Bộ phận quản lý chất lượng
6	Xử lý OK	Lưu động sản phẩm đạt sang công đoạn tiếp theo	Bộ phận sản xuất hoặc kho

Bước 10: Kiểm tra ngoại quan

Đây là công đoạn kiểm tra bằng mắt thường hoặc thiết bị phóng đại nhằm phát hiện các lỗi về hình dạng, màu sắc, bề mặt và kết cấu bên ngoài của sản phẩm. Mục tiêu của công đoạn này là đảm bảo cuộn cảm không bị trầy xước, nứt vỡ, sai lệch kích thước, lệch cuộn dây hay bám bẩn. Kiểm tra ngoại quan thường được thực hiện sau các công đoạn gia công hoặc xử lý bề mặt, trước khi đóng gói hoặc chuyển giao. Đây là bước quan trọng giúp

loại bỏ các sản phẩm lỗi về hình thức, góp phần nâng cao chất lượng và tính thẩm mỹ của cuộn cảm thành phẩm.



Hình 3.14: Quy trình sản xuất tại công đoạn kiểm tra ngoại quan.

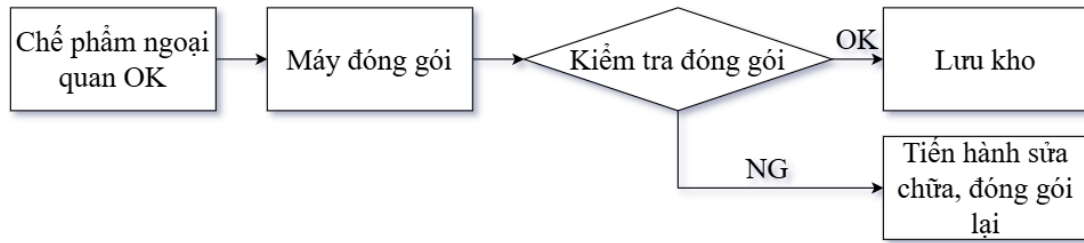
Bảng 3.12: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn kiểm tra ngoại quan.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chế phẩm chịu lực OK	Sản phẩm không biến dạng, nứt gãy sau thử lực	Bộ phận kiểm tra cơ lý
2	Máy ngoại quan	Kiểm tra hình dạng, bề mặt không lỗi, không dị tật	Bộ phận kiểm tra ngoại quan
3	Chế phẩm sau sản xuất	Sản phẩm đạt yêu cầu tổng thể về cơ lý và ngoại quan	Bộ phận QC
4	Phân loại NG/OK	Phân loại sản phẩm đạt và không đạt tiêu chuẩn	Bộ phận kiểm tra chất lượng
5	Xử lý NG	Báo phế sản phẩm không đạt	Bộ phận quản lý chất lượng
6	Xử lý OK	Chuyển sản phẩm đạt sang công đoạn tiếp theo	Bộ phận sản xuất/kế hoạch

Bước 11: Đóng cuộn carry và đóng gói

Sau khi vượt qua tất cả công đoạn kiểm tra, bước cuối cùng trước khi lưu kho hoặc xuất xưởng sản phẩm. Ở công đoạn này, cuộn cảm đạt tiêu chuẩn sẽ được sắp xếp và cố định vào cuộn nhựa (carry) nhằm bảo vệ sản phẩm, tránh va đập và đảm bảo dễ dàng trong quá trình vận chuyển, lắp ráp tự động. Sau đó, các cuộn carry sẽ được đóng gói vào hộp hoặc thùng theo quy cách quy định, kèm theo tem nhãn, mã sản phẩm và thông tin truy xuất nguồn gốc. Công đoạn này đòi hỏi sự cẩn thận và chính xác để đảm bảo sản phẩm không

bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển và bảo quản, đồng thời đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn đóng gói của khách hàng.



Hình 3.15: Quy trình sản xuất tại công đoạn đóng gói.

Bảng 3.13: Yêu cầu chất lượng tại công đoạn đóng gói.

STT	Công đoạn thực hiện	Yêu cầu	Kiểm soát chất lượng
1	Chế phẩm ngoại quan OK	Chế phẩm đạt yêu cầu ngoại quan	Bộ phận kiểm tra ngoại quan
2	Máy đóng gói	Thực hiện đóng gói theo tiêu chuẩn	Bộ phận vận hành máy đóng gói
3	Kiểm tra đóng gói	Đóng gói đúng tiêu chuẩn	Bộ phận kiểm tra đóng gói
4	Phân loại NG/OK	Xác định sản phẩm lỗi (NG) hoặc đạt (OK)	Bộ phận kiểm tra chất lượng
5	Xử lý NG	Tiến hành sửa chữa, đóng gói lại	Bộ phận đóng gói và chất lượng
6	Xử lý OK	Lưu kho sản phẩm đạt	Bộ phận kho

3.1.4. Quy trình quản lý chất lượng

❖ Quy trình kiểm tra chất lượng sản phẩm

- Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào: Quy trình kiểm tra chất lượng của doanh nghiệp bắt đầu ngay từ khâu tiếp nhận nguyên vật liệu. Các thành phần như lõi ferrite, dây đồng, chất cách điện, nhựa ép... được kiểm tra nghiêm ngặt theo tiêu chuẩn kỹ thuật đã thiết lập. Những yếu tố như đường kính dây, độ tinh khiết của vật liệu, đặc tính từ tính của lõi, độ bền chịu nhiệt của nhựa sẽ được đo kiểm bằng các thiết bị chuyên dụng. Nguyên vật liệu không đạt yêu cầu sẽ bị loại bỏ hoặc trả về nhà cung cấp, không được phép đưa vào sản xuất.

- Kiểm tra trong quá trình sản xuất: Trong quá trình sản xuất cuộn cảm thực hiện các bước kiểm tra trung gian tại từng công đoạn để phát hiện sớm sai lệch và phòng ngừa lỗi lan rộng.
- Kiểm tra sản phẩm sau sản xuất: Sau khi hoàn tất các công đoạn sản xuất, sản phẩm cuộn cảm sẽ được đưa qua giai đoạn kiểm tra cuối cùng trước khi đóng gói. Các chỉ tiêu được kiểm tra bao gồm:
 - Thông số điện: Đo lường giá trị điện cảm (L), DCR, Q, độ chịu dòng, tần số cộng hưởng, kiểm tra chập mạch/hở mạch.
 - Ngoại quan: Kiểm tra bằng kính hiển vi hoặc hệ thống camera tự động để phát hiện lỗi về hình dạng, màu sắc, vết nứt, thiếu nhựa, lệch chân.
 - Kích thước cơ khí: Đo bằng thước chính xác hoặc máy đo tự động để đảm bảo phù hợp với bản vẽ kỹ thuật.

Chỉ những sản phẩm vượt qua toàn bộ các bước kiểm tra này mới được phép chuyển sang giai đoạn đóng gói và xuất kho.

❖ Quy trình xử lý chế phẩm lỗi

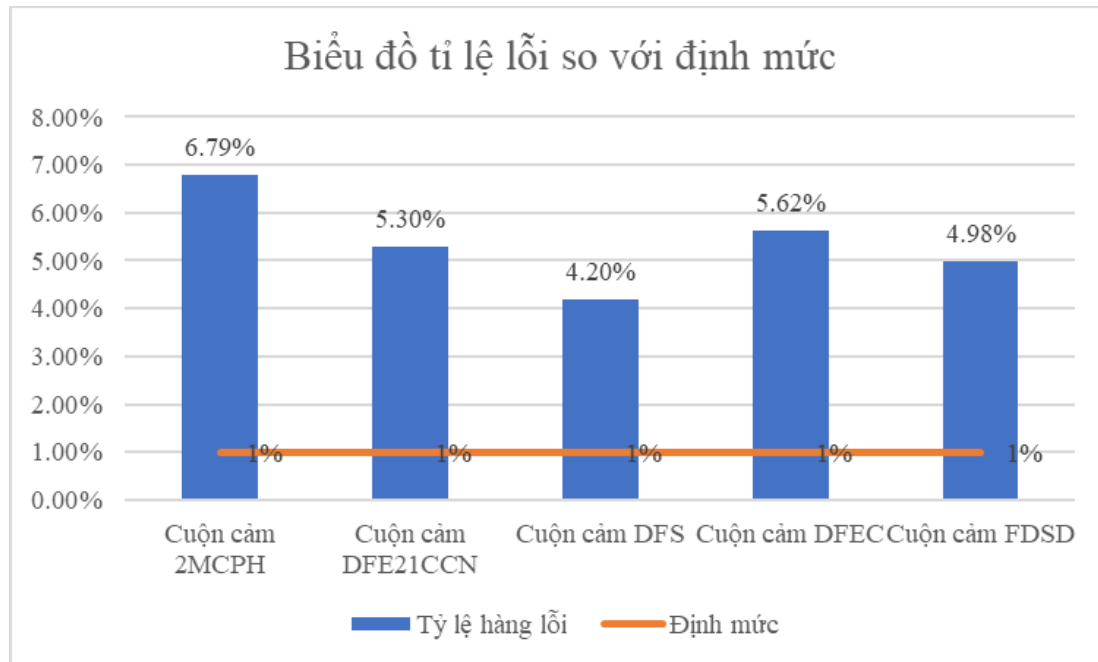
- Phát hiện sản phẩm lỗi: Việc phát hiện sản phẩm lỗi có thể xảy ra tại nhiều giai đoạn khác nhau trong quy trình sản xuất, bao gồm: nguyên liệu đầu vào, trong quá trình sản xuất từng công đoạn (như quấn dây, tổ lập, ...), và sau cùng là tại khâu kiểm tra chất lượng cuối cùng (final inspection). Sản phẩm lỗi được xác định dựa trên các tiêu chí kỹ thuật cụ thể như: sai số điện cảm, đoạn mạch, hở mạch, sai kích thước, sai vị trí hàn, hoặc các dấu hiệu lỗi ngoại quan khác.
- Cô lập và đánh dấu sản phẩm lỗi: Ngay khi phát hiện sản phẩm lỗi, công nhân tiến hành cô lập sản phẩm ra khỏi dây chuyền sản xuất để tránh lẫn với sản phẩm đạt yêu cầu. Đồng thời, mỗi sản phẩm lỗi sẽ được gắn nhãn hoặc mã nhận diện lỗi, có ghi rõ loại lỗi, công đoạn phát sinh và thời gian phát hiện.
- Báo cáo và ghi nhận lỗi: Thông tin về sản phẩm lỗi sẽ được ghi lại đầy đủ trong hệ thống quản lý chất lượng. Người phát hiện lỗi sẽ điền vào biểu mẫu báo cáo lỗi (defect report) với các thông tin cần thiết như mã sản phẩm, mã công đoạn, loại lỗi, số lượng lỗi và người phát hiện. Báo cáo này được chuyển đến bộ phận kiểm soát chất lượng (QC) và bộ phận kỹ thuật để xử lý tiếp theo.

- Xử lý sản phẩm lỗi: Dựa trên biểu mẫu báo cáo, sản phẩm lỗi sẽ được phân loại để quyết định biện pháp xử lý phù hợp.
 - Sửa chữa (Rework): Nếu sản phẩm có thể phục hồi và vẫn đảm bảo chất lượng sau sửa chữa, bộ phận kỹ thuật sẽ tiến hành khắc phục theo hướng dẫn sửa chữa đã được phê duyệt.
 - Loại bỏ (Scrap): Đối với sản phẩm không thể khắc phục hoặc chi phí sửa chữa cao hơn giá trị sản phẩm, sẽ tiến hành loại bỏ khỏi quy trình.

3.2. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG TẠI DOANH NGHIỆP

Nhìn vào quy trình kiểm soát chất lượng của nhà máy từ việc kiểm soát quá trình sản xuất nhận thấy rằng nhà máy luôn chủ động trong việc kiểm soát và đảm bảo chất lượng sản phẩm đáp ứng mong đợi của khách hàng đúng với “NO QUALITY, NO GLORY – Chất lượng là nền tảng của thành công” mà nhà máy đã đặt ra. Dù quá trình sản xuất sản phẩm được nhà máy kiểm soát một cách nghiêm ngặt tuy nhiên không thể tránh khỏi những lỗi, sai sót.

Từ dữ liệu tỉ lệ hàng lỗi của 5 sản phẩm khác nhau của doanh nghiệp (trong tháng 12) có thể thấy tình trạng tỉ lệ lỗi của các sản phẩm còn cao so với định mức (1%) đang tồn tại nhiều vấn đề chất lượng sản phẩm. Hiệu quả sản xuất và độ tin cậy sản phẩm đang bị ảnh hưởng, tiềm ẩn nguy cơ gia tăng chi phí kiểm soát, chi phí tái sản xuất và ảnh hưởng đến mức độ hài lòng của khách hàng.



Hình 3.16: Biểu đồ tỉ lệ lỗi so với định mức.

Tỷ lệ sản phẩm lỗi của các sản phẩm khác nhau và các công đoạn dao động không đồng đều. Gây ảnh hưởng lớn đến quá trình sản xuất, chất lượng sản phẩm, lãng phí nguyên vật liệu, thời gian và nhân công.

Các phế phẩm được phát hiện xảy ra do rất nhiều nguyên nhân lỗi, đến từ rất nhiều nguồn khác nhau, bao gồm cả con người, máy móc, nguyên vật liệu, phương pháp, môi trường làm việc... Qua quá trình tìm hiểu tại nhà máy thực trạng các dạng lỗi trong quá trình sản xuất cuộn cảm được thể hiện trong bảng 3.14.

Bảng 3.14: Các dạng lỗi thường gặp.

Công đoạn	Dạng lỗi	Nguyên nhân
Tạo hình I-E core	Lực ép không đúng	Lực ép không đạt tiêu chuẩn, dẫn đến I-E core không được chắc chắn, gây nứt, con vênh, biến dạng.
	I - E core bể	Lực ép lớn.
	Trầy xước	Va chạm ghi lấy/gỡ sản phẩm.
	Lỗi lệch tâm	Định vị không chính xác.
	Sản phẩm rơi/va đập	Rung lắc trong quá trình tạo hình, lỗi thao tác thủ công.
	Bavia sau ép	Dị vật còn sót.

Quấn dây	Đứt dây	Lực kéo lớn, dây bị lỗi từ đầu vào
	Cuộn sai số vòng	Lỗi chương trình máy, nhân viên thao tác sai
	Cuộn sai chiều	Thiết lập sai chiều quay, không kiểm tra mẫu chuẩn
	Coil bị oxy hóa/đổi màu	Lưu trữ sai điều kiện, sử dụng dây quá hạn
	Lỏng coil	Lực căng không đạt, dùng máy giữ chùng, kẹp dây không chắc
	Coil trầy xước	Dây kẹt trong cơ cấu kéo
	Thiếu đầu hoặc đuôi coil	Lỗi cắt dây, quên tháo tác đầu/cuối
Tổ lập	Coil bung	Áp suất hút quá mạnh
	Bắt coil không chính xác	Lỗi camera/định vị
	Coil rơi	Hút không đủ áp suất
	Coil bị hút lệch	Đầu hút nghiêng, tốc độ di chuyển quá nhanh
	Nứt E core	Lực lắp quá mạnh
	Bong tróc lớp keo kết dính	Bề mặt không sạch, lực ép sai
	Biến dạng coil	Ép sai hướng, lực lắp sai
	Coil bị xô lệch khi đặt vào E core	Gá lỏng, rung thiết bị
	Lệch trục khi lắp coil	Thiếu căn chỉnh chính xác
	Va đập với linh kiện khác	Thao tác sai, máy không đồng bộ
	Rơi, vỡ I core trong quá trình sàng	Rung động máy, cơ cấu gá sai
	Không đủ kết dính	Thiếu keo, sai nhiệt độ
	Liên kết yếu	Keo không đủ nhiệt hoặc ép chưa đủ
	Lắp không khít	I core lệch, keo khô quá sớm
	Lắp I core sai, nghiêng	Không có căn chỉnh định vị

	Oxy hóa chân linh kiện	Thời gian gia nhiệt quá lâu
	Cháy lớp keo	Nhiệt độ vượt quá ngưỡng
	Sai số kích thước do giãn nở hoặc co rút	Nhiệt độ hoặc thời gian không phù hợp
	I- E core bề	Nhiệt độ hoặc thời gian không phù hợp
	Chế phẩm ẩm	Không đủ thời gian hoặc nhiệt độ
	Keo không đóng rắn	Sai nhiệt hoặc thiếu thời gian
	Dị vật	Bụi, vật thể lạ từ môi trường
	Chế phẩm lỗi không được loại bỏ kịp thời	Thiếu bước kiểm tra hoặc người kiểm soát
Mài bavaria	Mài không hết bavaria	Áp lực mài không đủ, góc mài sai, thiết bị mòn hoặc hỏng.
	Mài quá mức	Mài quá lâu một điểm, không kiểm soát lực mài, sai vị trí thao tác.
	Trầy xước bề mặt	Dụng cụ mài sắc, thô, thao tác không chính xác
	Sứt mẻ I-E core	Mài lệch vào phần core, va chạm tổng quá trình mài.
	Bụi bavaria bám lại sản phẩm	Vệ sinh sau mài chưa sạch.
Cạo dây laser	Cạo chưa hết lớp cách điện	Năng lượng laser không đủ, lỗi cài đặt chương trình
	Cạo quá mức	Công suất laser quá cao, dừng tia laser quá lâu tại một điểm.
	Cháy đen bề mặt	Cài đặt sai tần số hoặc tốc độ, laser tập trung quá lâu.
	Vị trí cạo lệch	Định vị không chính xác
	Dây bị đứt sau cạo	Quá nhiệt trong quá trình cạo, dây nhỏ, không phù hợp với chế độ laser.
	Lớp cách điện còn sót lại	Cạo không đều, bề mặt dây bị oxy hóa, khó bóc tách.
	Bụi cháy bám lại đầu dây	Không có bước làm sạch sau cạo, hút bụi kém hiệu quả.

Nhúng keo bạc	Thiếu keo	Không đủ độ sau khi nhúng, keo bị đặc hoặc mức keo trong bể quá thấp.
	Quá nhiều keo	Nhúng quá sâu, tốc độ nhúng chậm, keo quá loãng.
	Keo không bám/không dính	Bề mặt dây bản hoặc oxy hóa, keo quá hạn hoặc không được khuấy đều.
	Bọt khí trong lớp keo	Nhúng quá nhanh, khuấy keo tạo bọt nhưng không khử trước khi dùng.
	Dính tạp chất trong lớp keo	Keo bị nhiễm bẩn, môi trường không sạch.
	Chế phẩm bị cong sau nhúng	Ảnh hưởng do nhiệt hoặc keo co lại khi khô.
Mạ điện	Lớp mạ không bám	Bề mặt bản, oxy hóa
	Mạ không đều	Dòng điện không ổn định, dung dịch phân bố kém.
	Bong tróc lớp mạ	Lớp nền không sạch, quá trình mạ không đạt độ bám dính tiêu chuẩn.
	Lớp mạ bị rỗ, lỗ khí	Bề mặt dây còn dầu, có bọt khí trong bể mạ.
	Dính tạp chất trên bề mặt lớp mạ	Bể mạ nhiễm bẩn, không thay lọc định kỳ hoặc không kiểm tra dung dịch.
	Lớp mạ không đạt độ dày	Thời gian mạ không đủ, dòng điện quá nhỏ hoặc không ổn định.
	Lớp mạ không dẫn điện tốt	Mạ không đủ lớp niken, tạp chất cản trở tiếp xúc điện.

Nhìn chung quy trình kiểm soát chất lượng của nhà máy hợp lý và có chốt QC kiểm tra chất lượng sau mỗi công đoạn. Khi phát hiện lỗi sẽ xử lý báo phé và ghi chép vào phiếu lưu động. Tuy nhiên trong quá trình sản xuất vẫn còn tồn tại lỗi gây nên nhiều lãng phí nguyên vật liệu, thời gian, ... nhằm giảm thiểu vấn đề đó trong đề tài này em thực hiện ứng dụng công cụ DMAIC vào mã hàng 2MCPH với tỷ lệ lỗi lớn nhất để cải tiến quy trình sản xuất nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm lãng phí.

CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG CÔNG CỤ DMAIC TẠI DOANH NGHIỆP

Sau khi phân tích hiện trạng hoạt động sản xuất tại doanh nghiệp, có thể nhận thấy rằng mặc dù hệ thống kiểm soát chất lượng đã được thiết lập tương đối toàn diện, doanh nghiệp vẫn còn tồn tại tỷ lệ nhất định sản phẩm lỗi trong quá trình sản xuất cuộn cảm. Các lỗi này chủ yếu phát sinh ở một số công đoạn như tạo hình, quấn dây, tổ lập, mài bavaria, cao dây laser, nhúng keo bạc, lỗi mạ niken/thiếc gây ảnh hưởng đến hiệu suất sản xuất, làm gia tăng chi phí xử lý và có nguy cơ ảnh hưởng đến mức độ hài lòng của khách hàng.

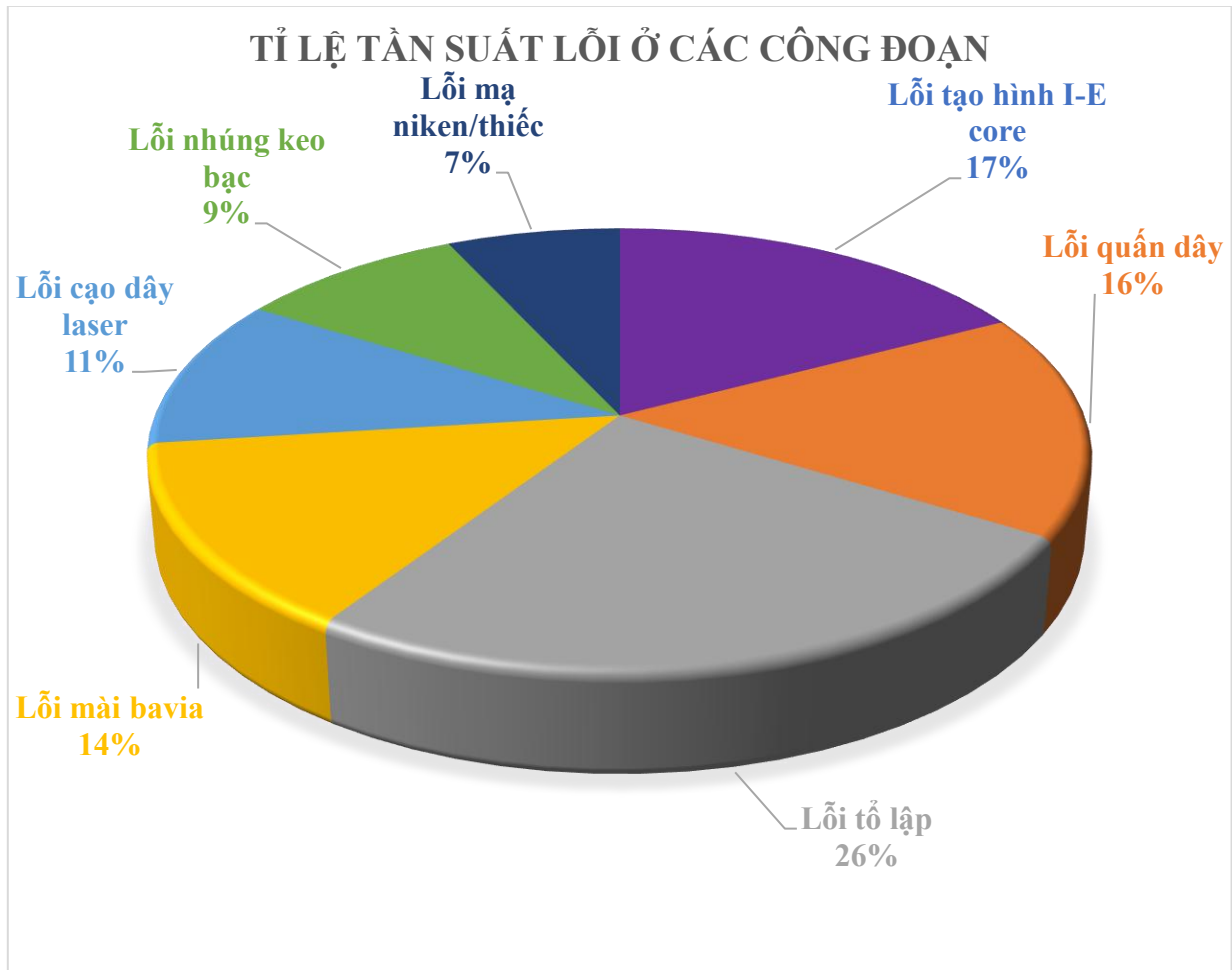
Để giải quyết vấn đề này và hướng đến mục tiêu nâng cao chất lượng sản phẩm một cách bền vững, việc áp dụng phương pháp cải tiến theo mô hình DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) trong quản lý chất lượng là một hướng đi phù hợp và cần thiết. Chương này sẽ trình bày cách ứng dụng cụ thể công cụ DMAIC vào công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH của quy trình sản xuất cuộn cảm tại Murata, nhằm từng bước xác định nguyên nhân gốc rễ, đề xuất giải pháp cải tiến và thiết lập cơ chế kiểm soát hiệu quả, qua đó góp phần giảm thiểu sản phẩm lỗi và nâng cao hiệu quả vận hành tổng thể.

4.1. XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ - DEFINE (D)

4.1.1. Phân tích vấn đề

Là giai đoạn khởi đầu của quá trình cải tiến. Đây là bước xác định mục tiêu mong đợi đạt được thông qua quá trình cải tiến. Qua thời gian thực tập tại công ty và trao đổi với bộ phận QC của nhà máy nhận thấy tỉ lệ xảy ra lỗi trong quá trình sản xuất ảnh hưởng tới thời gian chu kỳ sản phẩm cũng như năng suất mong muốn công ty đạt được.

Dựa vào thực trạng lỗi chất lượng ở mục 3.2 việc phân tích có thể phân ra các lỗi ở các công đoạn ảnh hưởng đến chất lượng theo tỉ lệ như hình 4.1.



Hình 4.1: Tỷ lệ tàn suất lỗi ở các công đoạn.

Các công đoạn trên là các công đoạn có lỗi chính trong toàn bộ quy trình sản xuất. Các lỗi ở các công đoạn trên là có những lỗi thường gặp do nó mang nặng đặc tính kỹ thuật, đòi hỏi yêu cầu về chất lượng cao. Trong khi việc cân bằng chuyên và tỉ lệ tay nghề công nhân không đảm bảo gây tình trạng lỗi và thiếu hụt sản phẩm. Ngoài lỗi do con người, máy móc cũng là nhân tố ảnh hưởng đến dây chuyền sản xuất.

Từ biểu đồ có thể thấy lỗi tổ lập chiếm tỷ lệ cao nhất (26%), cho thấy đây là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do đó, em tiến hành áp dụng mô hình cải tiến để phân tích và cải thiện những vấn đề giảm tỉ lệ sản phẩm lỗi, cải thiện khả năng quản lý chất lượng và nâng cao năng suất tại công đoạn tổ lập.

4.1.2. Các bộ phận liên quan đến lỗi NG

Bộ phận lập kế hoạch sản xuất: Việc lên kế hoạch còn sai sót về số lượng nguyên phụ liệu, bố trí đơn hàng, số lượng máy móc và công nhân khiến tiến độ và năng suất công việc không được đảm bảo, dẫn đến ảnh hưởng chất lượng đến quy trình.

Bộ phận kỹ thuật: Triển khai công tác sản xuất chưa tốt, không cập nhật kịp thời các sai sót, dung sai biến đổi trong quá trình sản xuất, việc hướng dẫn và giám sát công nhân chưa đạt, các chỉ thị chỉnh sửa, điều chỉnh đưa ra trễ, không hợp lý.

Bộ phận QA, QC: Việc kiểm định, giám sát triển khai khắc phục chưa đảm bảo tại các khâu bán thành phẩm và trên chuyên.

Công nhân: Làm việc ẩu, lơ là công việc, thiếu tinh thần trách nhiệm.

4.2. ĐO LƯỜNG - MEASURE (M)

Đầu tiên dữ liệu được nhân viên ghi lại hằng ngày và sẽ tập hợp vào file excel của hệ thống công ty. Nhân viên QA sẽ có trách nhiệm tổng hợp dữ liệu hàng tuần, hàng tháng để xem xét tình hình, phân tích vấn đề thực trạng.

Qua quá trình thực tập và trao đổi thông tin bảng 4.1 là dữ liệu về thông số các lỗi trong quá trình sản xuất tại công đoạn tổ lập của dây chuyền sản xuất.

Trên cơ sở thu thập số liệu về sản phẩm lỗi công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH của công ty trong tháng 12 năm 2024 của sản phẩm cuộn cảm tại Công ty Murata.

Tỉ lệ lũy kế: Để theo dõi tổng phần trăm tích lũy của các loại lỗi, sẽ thấy được tình trạng lỗi nhiều hay ít.

Bảng 4.1: Bảng các dạng lỗi được xếp theo tần suất giảm dần.

STT	Dạng lỗi	Số lượng lỗi	Lũy kế	Tỉ lệ % lũy kế
1	Coil bung	2167	2167	7%
2	I- E core bề	2149	4316	14%
3	Nứt E core	2134	6450	21%
4	Bắt coil không chính xác	1957	8407	27%
5	Liên kết yếu	1889	10296	33%
6	Bong tróc lớp keo kết dính	1767	12063	39%
7	Lệch trục khi lắp coil	1752	13815	44%
8	Coil bị hút lệch	1746	15561	50%
9	Không đủ kết dính	1585	17146	55%

10	Cháy lớp keo	1553	18699	60%
11	Biến dạng coil	1552	20251	65%
12	Coil bị xô lệch khi tổ lập vào E core	1532	21783	70%
13	Lắp không khít	1468	23251	75%
14	Coil rơi	1435	24686	79%
15	Oxy hóa chân linh kiện	1399	26085	84%
16	Va đập với linh kiện khác	1378	27463	88%
17	Lắp I core sai, nghiêng	1367	28830	93%
18	Chế phẩm ẩm	517	29347	94%
19	Keo không đóng rắn đúng cách do bị ẩm	446	29793	96%
20	Rơi, vỡ I core trong quá trình sàng	344	30137	97%
21	Chế phẩm lỗi không được loại bỏ kịp thời	335	30472	98%
22	Dị vật	334	30806	99%
23	Sai số kích thước do giãn nở hoặc co rút	316	31122	100%

Tổng sản phẩm lỗi là 31 122 trên tổng số lượng kiểm tra là 151 645 sản phẩm cuối công đoạn.

Từ đó ta có được hệ số sigma của công đoạn tổ lập như sau:

$$DPMO = \frac{\text{Số khuyết tật} \times 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản xuất} \times \text{Số xảy ra khuyết tật}} = \frac{31122 \times 1.000.000}{151645 \times 23} = 8923$$

Với DPMO = 8923 ta đối chiếu với Bảng chuyển đổi 6 sigma (Phụ lục 1), xác định được mức sigma hiện tại của công đoạn tổ lập tương ứng là 3,8.

Mục tiêu đề tài :

Bảng 4.2: Mục tiêu kỳ vọng cải tiến hệ số sigma.

Vấn đề	Giảm lỗi trên công đoạn tổ lập của dây chuyền sản xuất cuộn cảm 2MCPH	
Phạm vi đề tài	Công đoạn tổ lập của dây chuyền sản xuất cuộn cảm 2MCPH	
Mục tiêu đề tài	Hiện tại	Kỳ vọng
Mức chất lượng	3,8 σ	4,2 σ

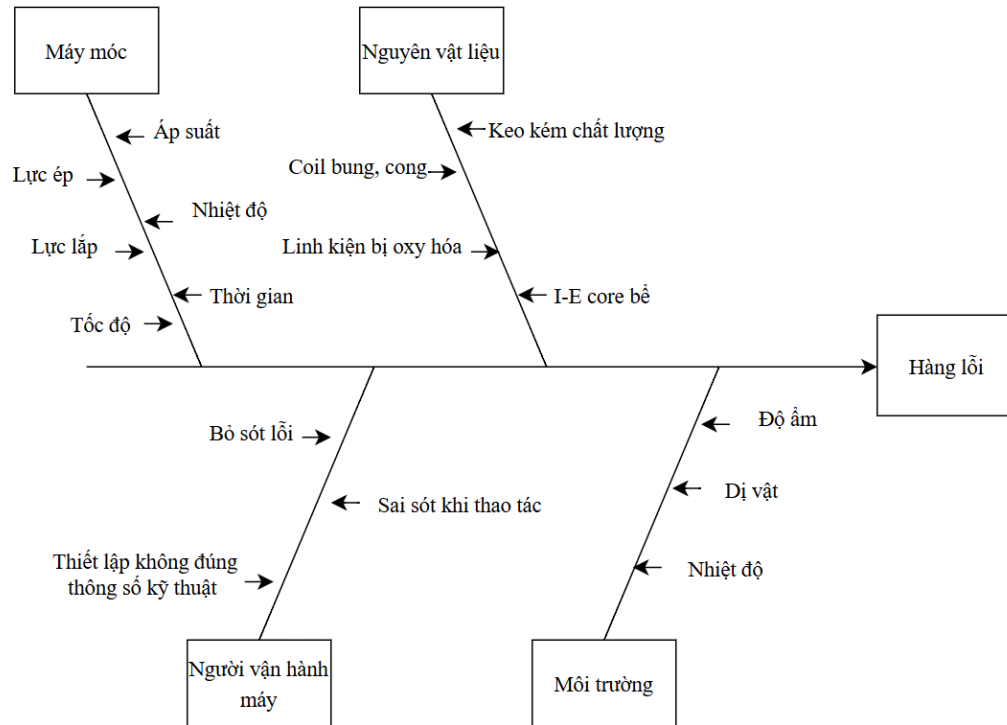
4.3. PHÂN TÍCH - ANALYZE (A)

Từ cơ sở dữ liệu ở trên tiến hành phân tích lỗi theo tiêu chí 5W1H để hiểu rõ được nguồn gốc để đưa ra giải pháp phù hợp bao gồm việc sẽ liệt kê những câu hỏi liên quan lỗi sản phẩm như sau

Bảng 4.3: Phân tích lỗi dựa vào mô hình 5W1H.

What	Lỗi là gì	Công đoạn tổ lập dưới tỉ lệ lỗi nhiều.
Who	Ai phát hiện	- QC - Công nhân phụ trách - Giám sát nhà máy
Where	Phát sinh ở đâu	- Xưởng sản xuất toà G2F
When	Xảy ra lúc nào	- Tháng 12/2024
Why	Tại sao xảy ra	- Tay nghề và kinh nghiệm công nhân - Máy móc
How	Mức độ, tần suất xảy ra	- Mức độ nặng/nhẹ - Tần suất

Sau đó áp dụng biểu đồ xương cá phân tích các nguyên nhân gây nên hàng lỗi để giải quyết vấn đề hợp lý như hình 4.2.



Hình 4.2: Biểu đồ xương cá nguyên nhân gây nên hàng lỗi.

Khiếm khuyết là bất kỳ dạng sai lệch nào về đặc tính của sản phẩm so với thông số kỹ thuật được thiết lập trong quá trình sản xuất. Nó có thể được gây ra bởi một nguồn duy nhất hoặc do tác động tích lũy của một số yếu tố, có thể phát sinh ở bất kỳ giai đoạn nào trong quá trình xử lý.

Từ việc phân tích có thể thấy nguyên nhân gây ra các phần lớn các lỗi là do thông số máy như nhiệt độ và thời gian, áp suất hút coil, lực ép, lực lắp, lỗi kỹ thuật trong vận hành máy... Thông số máy được người vận hành máy thực hiện thử nghiệm nhiều lần trước khi sản xuất để có được thông số đạt yêu cầu nhất có thể, nhưng trong thời gian sản xuất thì thông số có thể thay đổi do dừng máy để sửa chữa máy lỗi hoặc bảo dưỡng hoặc thiết lập lại thông số dẫn đến việc các thông số bị thay đổi.

Để làm rõ hơn về nguyên nhân chính xảy ra lỗi sản phẩm, em sử dụng công cụ FMEA phân tích hình thức sai lỗi và tác động của lỗi của quy trình sản xuất. Đánh giá các thông số Sev, Occ, Det tính được chỉ số RPN thực hiện được bảng phân tích sai lỗi và tác động của lỗi thể hiện ở bảng 4.4.

Bảng 4.4: Phân tích hình thức sai lỗi và tác động của lỗi (FMEA).

Bước	Loại sai lỗi	Nguyên nhân lỗi	Tác động của lỗi	Mức độ nghiêm trọng (s)	Xác suất xảy ra (O)	Khả năng phát hiện lỗi (D)	Hệ số rủi ro (RPN)	Kế hoạch hành động
Tổ lập coil vào E core	Coil bung	Áp suất hút quá mạnh	Coil không dùng được, lãng phí vật tư	6	4	4	96	Điều chỉnh áp suất hút, thiết lập giới hạn lực hút an toàn
	Bất coil không chính xác	Lỗi camera/định vị	Sai lệch vị trí coil → lỗi lắp ráp	7	5	5	175	Cập nhật thuật toán nhận diện
	Coil rơi	Hút không đủ áp suất	Dừng máy, mất thời gian	5	4	4	80	Cài cảnh báo khi áp suất thấp, kiểm tra hút trước khi di chuyển
	Coil bị hút lệch	Đầu hút nghiêng, tốc độ di chuyển quá nhanh	Gắn sai vị trí coil	6	5	5	150	Tối ưu tốc độ đầu hút, bảo trì hệ cơ khí
	Nút E core	Lực lắp quá mạnh	Phế phẩm toàn bộ sản phẩm	9	3	3	81	Kiểm soát lực lắp bằng sensor lực, hiệu chuẩn định kỳ

	Bong tróc lớp keo kết dính	Bề mặt không sạch, lực ép sai	Liên kết yếu dẫn đến sản phẩm lỗi	7	4	4	112	Làm sạch bề mặt, điều chỉnh lực ép chuẩn
	Biến dạng coil	Ép sai hướng, lực lắp sai	Lệch từ tính, sản phẩm không đạt	8	3	4	96	Chuẩn hóa thao tác, training công nhân
	Coil bị xô lệch khi đặt vào E core	Gá lỏng, rung thiết bị	Không liên kết chính xác	7	4	4	112	Bảo trì định kỳ gá và khuôn
	Lệch trục khi lắp coil	Thiếu căn chỉnh chính xác	Mất cân đối từ tính	6	4	4	96	Cập nhật hướng dẫn thao tác, kiểm tra vị trí bằng camera
	Va đập với linh kiện khác	Thao tác sai, máy không đồng bộ	Biến dạng, xước sản phẩm	6	3	3	54	Tăng huấn luyện thao tác, đồng bộ hóa thiết bị
Lắp I core lên E core	Rơi, vỡ I core trong quá trình sàng	Rung động máy, cơ cấu gá sai	Gãy sản phẩm, hỏng toàn bộ cụm coil	9	3	3	81	Tăng kiểm soát rung lắc máy, cập nhật gá
	Không đủ kết dính	Thiếu keo, sai nhiệt độ	I core rơi ra sau	8	4	5	160	Định lượng keo tự

			thời gian					động, kiểm soát nhiệt chặt chẽ
	Liên kết yếu	Keo không đủ nhiệt hoặc ép chưa đủ	Hở mạch từ, giảm điện cảm	8	4	4	128	Gia nhiệt đúng thông số, giám sát áp lực ép
	Lắp không khít	I core lệch, keo khô quá sớm	Hở khe, ảnh hưởng đặc tính	7	3	5	105	Điều chỉnh thời gian thao tác, kiểm tra camera
	Lắp I core sai, nghiêng	Không có căn chỉnh định vị	Lỗi cấu trúc sản phẩm	7	3	4	84	Bổ sung cơ cấu định vị hoặc Poka-yoke
Gia nhiệt	Oxy hóa chân linh kiện	Thời gian gia nhiệt quá lâu	Dẫn đến chập hoặc không dẫn điện	8	3	4	96	Cân chỉnh thời gian gia nhiệt, theo dõi nhiệt độ bề mặt
	Cháy lớp keo	Nhiệt độ vượt quá ngưỡng	Mất liên kết, hỏng sản phẩm	9	3	4	108	Cài đặt giới hạn nhiệt, sensor giám sát nhiệt độ
	Sai số kích thước đo giãn nở	Nhiệt độ hoặc thời gian	Lệch kích thước, không	7	4	4	112	Tối ưu nhiệt – thời gian

hoặc co rút	không phù hợp	khớp lắp cụm khác					theo từng model
I- E core bề	Nhiệt độ hoặc thời gian không phù hợp	Hư hỏng sản phẩm	8	4	4	128	Kiểm soát thời gian và nhiệt độ gia nhiệt
Chế phẩm âm	Không đủ thời gian hoặc nhiệt độ	Không đóng rắn keo, dễ bong	7	3	4	84	Kiểm tra độ âm, điều kiện đóng rắn theo chuẩn
Keo không đóng rắn	Sai nhiệt hoặc thiếu thời gian	Mất liên kết giữa các lõi	8	3	4	96	Tăng thời gian duy trì nhiệt, kiểm soát sensor
Dị vật	Bụi, vật thể lạ từ môi trường	Gây hỏng cấu trúc, giảm chất lượng	6	3	3	54	5S khu vực, lắp lọc bụi, kiểm tra camera
Chế phẩm lỗi không được loại bỏ kịp thời	Thiếu bước kiểm tra hoặc người kiểm soát	Lỗi lan sang lô khác	7	3	4	84	Tăng kiểm tra trung gian, phân loại sản phẩm lỗi rõ ràng

Từ bảng 4.4 phân tích hình thức sai lỗi và tác động (FMEA) để kiểm soát chất lượng tại công đoạn tổ lập của sản phẩm cuộn cảm mã hàng 2MCPH có thể thấy tại đây gần như ở mỗi bước đều có chỉ số RPN cao tuy nhiên trong đó bao gồm cả những lỗi có chỉ số rủi

ro thấp. Điều này cho thấy đây là công đoạn chứa rủi ro lớn và cần tập trung cải tiến để giảm thiểu lỗi. Nguyên nhân chính gây ra lỗi chủ yếu xuất phát từ yếu tố máy móc như cài đặt thông số không đúng, thiết bị hỏng, lực chưa đúng,... do đó thông số kỹ thuật là chỉ tiêu cần được ưu tiên đảm bảo.

4.4. CẢI TIẾN - IMPROVE (I)

4.4.1. Cơ sở việc cải tiến

- Mục đích của việc cải tiến:

Sau khi phân tích và xác định được các vấn đề mà doanh nghiệp đang gặp phải. Các vấn đề này dẫn đến sự sai lỗi trong quá trình sản xuất, làm tốn chi phí sửa chữa (hoặc loại bỏ). Việc cải tiến giúp cho doanh nghiệp tăng năng suất và hiệu quả lao động, từ đó nâng cao chất lượng sản phẩm, quy trình làm việc tốt và hệ thống quản lý có khả năng dự báo vấn đề. Giảm lỗi và lãng phí, do đó giảm chi phí, tăng lợi nhuận.

- Lợi ích dự kiến mang lại:

- Đối với công nhân:

- + Công nhân hiểu rõ hơn về việc vận hành máy móc, nâng cao tay nghề và tầm quan trọng của bản thân với việc tạo ra một sản phẩm hoàn thiện cũng như nâng cao trách nhiệm bản thân.

- + Hiểu rõ hơn về các bản vẽ kỹ thuật, tiếp thu kinh nghiệm, khắc phục được các nhược điểm gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

- Đối với doanh nghiệp:

- + Nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm được lượng sản phẩm sai lỗi, đáp ứng yêu cầu và tạo được lòng tin đối với khách hàng, tạo vị trí cho công ty.

- + Xây dựng và phát triển công tác quản lý, kiểm soát chặt chẽ trong doanh nghiệp. Xây dựng một môi trường làm việc chuyên nghiệp, vững bền.

- + Giảm chi phí sản xuất, tăng lợi nhuận

- Ảnh hưởng:

- Đối với công nhân:

- + Chịu sự giám sát thường xuyên của người quản lý trong công việc.

- + Tốn thời gian hơn cho khâu quản lý, giám sát.

- + Công nhân phải tập làm quen với việc làm việc nghiêm túc và chính xác hơn.

- Đối với doanh nghiệp:
 - + Tốn thời gian và chi phí để thay đổi nếu áp dụng Lean - Six sigma và trường hợp áp dụng không thành công.

4.4.2. Phương pháp Taguchi

4.4.2.1. Giới thiệu phương pháp Taguchi

Sử dụng phương pháp thiết kế thực nghiệm DOE cụ thể là phương pháp Taguchi.

Mục đích của việc sử dụng phương pháp Taguchi là thiết kế một quá trình ít chịu ảnh hưởng bởi những nhân tố gây ra sự sai lệch về chất lượng, mục đích là điều chỉnh các thông số đến mức tối ưu để quá trình ổn định ở mức chất lượng tốt nhất từ các phân tích ở chương 4.

Mục tiêu của vấn đề là xác định các thông số cài đặt quan trọng nhất của quá trình tổ lập có ảnh hưởng đến đặc tính chất lượng của sản phẩm cuộn cảm. Nhiều thông số xử lý có thể ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm và việc chạy thử nghiệm sẽ bao gồm một số lượng lớn các thử nghiệm. Vì vậy, việc thiết lập các thông số xử lý tối ưu bằng phương pháp Taguchi là rất cần thiết, đem lại hiệu quả về mặt thời gian và chất lượng cho sản phẩm. Quy trình thiết kế thực nghiệm theo phương pháp Taguchi được thực hiện qua từng giai đoạn và được trình bày chi tiết dưới đây.

4.4.2.2. Các thông số cần tối ưu

Các nhân tố ảnh hưởng đến các dạng khuyết tật của sản phẩm cuộn cảm đã được trình bày ở trên. Các nhân tố gây nhiễu có thể thay đổi được sử dụng trong thử nghiệm cho công đoạn tổ lập là áp suất hút coil, tốc độ dịch chuyển đầu hút, lực lắp coil vào E core, lực ép I core lên E core, tốc độ máy lắp I core, nhiệt độ gia nhiệt và thời gian gia nhiệt.

Bảng 4.5 trình bày 7 nhân tố (ký hiệu từ A đến G) có ảnh hưởng đến quá trình tổ lập cuộn cảm trong thí nghiệm cải tiến, cùng với 3 mức độ giá trị được lựa chọn tương ứng cho từng nhân tố. Mỗi nhân tố đều đi kèm đơn vị đo và giá trị ở mức độ 1, 2 và 3, được sử dụng để thiết lập ma trận thực nghiệm Taguchi nhằm tìm ra tổ hợp thông số tối ưu.

Bảng 4.5: Các thông số và giá trị mức độ.

STT	Ký hiệu	Nhân tố	Đơn vị	Mức độ 1	Mức độ 2	Mức độ 3
1	A	Áp suất hút coil	kPa	10	20	30
2	B	Tốc độ dịch chuyển đầu hút	mm/s	50	100	150
3	C	Lực lắp coil vào E core	N	10	20	30
4	D	Lực ép I core lên E core	N	50	100	150
5	E	Tốc độ máy lắp I core	mm/s	10	20	30
6	F	Nhiệt độ gia nhiệt	°C	50	70	100
7	G	Thời gian gia nhiệt	giây (s)	10	20	30

Việc lựa chọn các mức độ cho từng nhân tố được thực hiện dựa trên:

- Giới hạn hoạt động của thiết bị máy móc trong dây chuyền sản xuất.
- Kinh nghiệm vận hành thực tế và các dữ liệu quá khứ.
- Tính an toàn và ổn định của quy trình sản xuất, đảm bảo không gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm hoặc làm hỏng linh kiện.
- Tính đại diện của các mức: Các mức độ được chọn để bao quát phạm vi đủ rộng, từ thấp đến cao, để phân tích được ảnh hưởng rõ rệt tới chất lượng.

Cụ thể:

- A – Áp suất hút coil (10 – 30 kPa): Dải áp suất phù hợp với khả năng hút nhưng không gây bung vỡ hoặc làm lệch vị trí coil.
- B – Tốc độ dịch chuyển đầu hút (50 – 150 mm/s): Dải tốc độ đủ để xem xét ảnh hưởng đến hiệu suất thao tác hút – thả coil, từ chậm (ổn định) đến nhanh (tiết kiệm thời gian).
- C – Lực lắp coil vào E core (10 – 30 N): Mức lực được chọn để đánh giá khả năng lắp chính xác và độ ổn định của coil. Lực quá nhỏ gây lỏng, lực quá lớn dễ làm hỏng coil hoặc E core.
- D – Lực ép I core lên E core (50 – 150 N): Các mức lực phản ánh ảnh hưởng đến độ chắc chắn và độ bám của I core. Lực thấp dễ gây bung lõi, lực cao có nguy cơ làm nứt lõi.

- E – Tốc độ lắp I core (50 – 150 mm/s): Tốc độ lắp nhanh có thể tiết kiệm thời gian nhưng dễ gây lệch, trong khi tốc độ chậm thì ổn định hơn.
- F – Nhiệt độ gia nhiệt (50 – 90°C): Giúp đánh giá hiệu quả của nhiệt trong việc tăng độ bám dính hoặc ổn định linh kiện. Nhiệt độ quá cao có thể gây biến dạng.
- G – Thời gian gia nhiệt (10 – 30s): Kết hợp với nhiệt độ để đánh giá ảnh hưởng đến quá trình ổn định sản phẩm sau tổ hợp.

4.4.2.3. Chọn dây trực giao Taguchi

Bảng 4.6 thể hiện các lựa chọn loại dây trực giao, các số nằm ngang thể hiện số nhân tố độc lập được chọn trong thử nghiệm, dãy số dọc thể hiện số mức giá trị của từng nhân tố trong Taguchi.

Bảng 4.6: Bảng cách lựa chọn loại dây trực giao theo số mức giá trị và số nhân tố.

Số mức giá trị	Số nhân tố															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2	L4	L4	L8	L8	L8	L8	L12	L12	L12	L12	L16	L16	L16	L16	L32	
3	L9	L9	L9	L18	L18	L18	L18	L27	L27	L27	L27	L27	L36	L36	L36	
4	L16	L16	L16	L16	L32	L32	L32	L32	L32							
5	L25	L25	L25	L25	L25	L50	L50	L50	L50	L50	L50					

Dựa vào bảng 4.5 theo bậc trực giao của phương pháp Taguchi, với 7 nhân tố và 3 mức giá trị sẽ chọn được ma trận trực giao cho công đoạn tổ lập là L18.

Ma trận trực giao L18 với các nhân tố A B C D E F G nằm ngang, N là số lần thực nghiệm các số hiển thị trong bảng tương ứng với các mức giá trị của các nhân tố.

Bảng 4.7: Ma trận trực giao L18.

N	Nhân tố						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2
3	1	3	3	3	3	3	3
4	2	1	1	2	2	3	3
5	2	2	2	3	3	1	1
6	2	3	3	1	1	2	2

7	3	1	2	1	3	2	3
8	3	2	3	2	1	3	1
9	3	3	1	3	2	1	2
10	1	1	3	3	2	2	1
11	1	2	1	1	3	3	2
12	1	3	2	2	1	1	3
13	2	1	2	3	1	3	2
14	2	2	3	1	2	1	3
15	2	3	1	2	3	2	1
16	3	1	3	2	3	1	2
17	3	2	1	3	1	2	3
18	3	3	2	1	2	3	1

4.4.2.4. Kết quả thực nghiệm

Dựa vào bảng trực giao L18 thay số tương ứng với các mức thông số cụ thể của từng nhân tố được liệt kê ở bảng thông số cần tối ưu.

Bảng 4.8: Các mức nhân tố ứng với bảng trực giao.

N	Nhân tố						
	Áp suất hút coil (A)	Tốc độ dịch chuyển đầu hút (B)	Lực lắp coil vào E core (C)	Lực ép I core lên E core (D)	Tốc độ máy lắp I core (E)	Nhiệt độ gia nhiệt (F)	Thời gian gia nhiệt (G)
1	10	50	10	50	10	50	10
2	10	100	20	100	20	70	20
3	10	150	30	150	30	100	30
4	20	50	10	100	20	100	30
5	20	100	20	150	30	50	10
6	20	150	30	50	10	70	20
7	30	50	20	50	30	70	30
8	30	100	30	100	10	100	10
9	30	150	10	150	20	50	20

10	10	50	30	150	20	70	10
11	10	100	10	50	30	100	20
12	10	150	20	100	10	50	30
13	20	50	20	150	10	100	20
14	20	100	30	50	20	50	30
15	20	150	10	100	30	70	10
16	30	50	30	100	30	50	20
17	30	100	10	150	10	70	30
18	30	150	20	50	20	100	10

Sử dụng tỉ số tín hiệu/nhiều S/N nếu giá trị đáp ứng y_i cần đạt nhỏ hơn tốt hơn thì :

$$\frac{S}{N} = -10 \log_{10} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)$$

Trong đó:

n: số lượng sản phẩm được sản xuất trong 1 lần thử nghiệm

i: số thứ tự lần đo

y_i : tỉ lệ lỗi của con hàng

Trong bài này tiến hành thử nghiệm thực mỗi lần chạy số lượng 5 sản phẩm và trong 5 lần một bộ tham số và có tỉ lệ trung bình lỗi sản phẩm của 18 bộ thông số liên tiếp để tiếp tục thực hiện tính tỉ số tín hiệu/nhiều S/N.

Bảng 4.9: Tỉ lệ sản phẩm lỗi cho mỗi lần thử nghiệm theo từng bộ thông số.

Tỉ lệ lỗi/lần chạy N	1	2	3	4	5	Trung bình tỉ lệ lỗi
1	0,0667	0,0933	0,0333	0,1533	0,0667	0,0827
2	0,0933	0,1233	0,0667	0,0933	0,0333	0,0820
3	0,1233	0,0933	0,1533	0,0667	0,0933	0,1060
4	0,0333	0,0667	0,0667	0,0933	0,1233	0,0767
5	0,2133	0,1833	0,1533	0,1233	0,1833	0,1713
6	0,0933	0,0667	0,0667	0,0333	0,0933	0,0707
7	0,1533	0,1233	0,0667	0,0933	0,1233	0,1120
8	0,0933	0,1533	0,2133	0,0933	0,1833	0,1473

9	0,0333	0,0333	0,0667	0,0667	0,0933	0,0587
10	0,1833	0,2133	0,0933	0,1533	0,1233	0,1533
11	0,0667	0,0333	0,0333	0,0667	0,0667	0,0533
12	0,1233	0,1833	0,0667	0,1533	0,2133	0,1480
13	0,0933	0,1233	0,0333	0,0933	0,0667	0,0820
14	0,2133	0,1833	0,1833	0,1233	0,0933	0,1593
15	0,0333	0,0333	0,0667	0,0933	0,1233	0,0700
16	0,0667	0,1533	0,1833	0,2133	0,1533	0,1540
17	0,0933	0,1233	0,0933	0,0333	0,0333	0,0753
18	0,1233	0,1833	0,1533	0,2133	0,1833	0,1713

Sau khi thực hiện thử nghiệm, thu được kết quả tỉ lệ lỗi trung bình và tính được tỉ lệ S/N của mỗi lần thử nghiệm ở bảng 4.10.

Bảng 4.10: Kết quả thử nghiệm tỉ lệ S/N.

N	Nhân tố								
	Áp suất hút coil (A)	Tốc độ dịch chuyển đầu hút (B)	Lực lắp coil vào E core (C)	Lực ép I core lên E core (D)	Tốc độ máy lắp I core (E)	Nhiệt độ gia nhiệt (F)	Thời gian gia nhiệt (G)	Tỉ lệ hàng lỗi trung bình	Tỉ lệ S/N
1	10	50	10	50	10	50	10	0,0827	22,99
2	10	100	20	100	20	70	20	0,0820	22,80
3	10	150	30	150	30	100	30	0,1060	20,82
4	20	50	10	100	20	100	30	0,0767	23,29
5	20	100	20	150	30	50	10	0,1713	15,52
6	20	150	30	50	10	70	20	0,0707	23,57
7	30	50	20	50	30	70	30	0,1120	20,55
8	30	100	30	100	10	100	10	0,1473	17,47
9	30	150	10	150	20	50	20	0,0587	24,49
10	10	50	30	150	20	70	10	0,1533	17,29
11	10	100	10	50	30	100	20	0,0533	25,04
12	10	150	20	100	10	50	30	0,1480	17,46

13	20	50	20	150	10	100	20	0,0820	23,01
14	20	100	30	50	20	50	30	0,1593	16,81
15	20	150	10	100	30	70	10	0,0700	23,68
16	30	50	30	100	30	50	20	0,1540	17,22
17	30	100	10	150	10	70	30	0,0753	23,36
18	30	150	20	50	20	100	10	0,1713	15,94

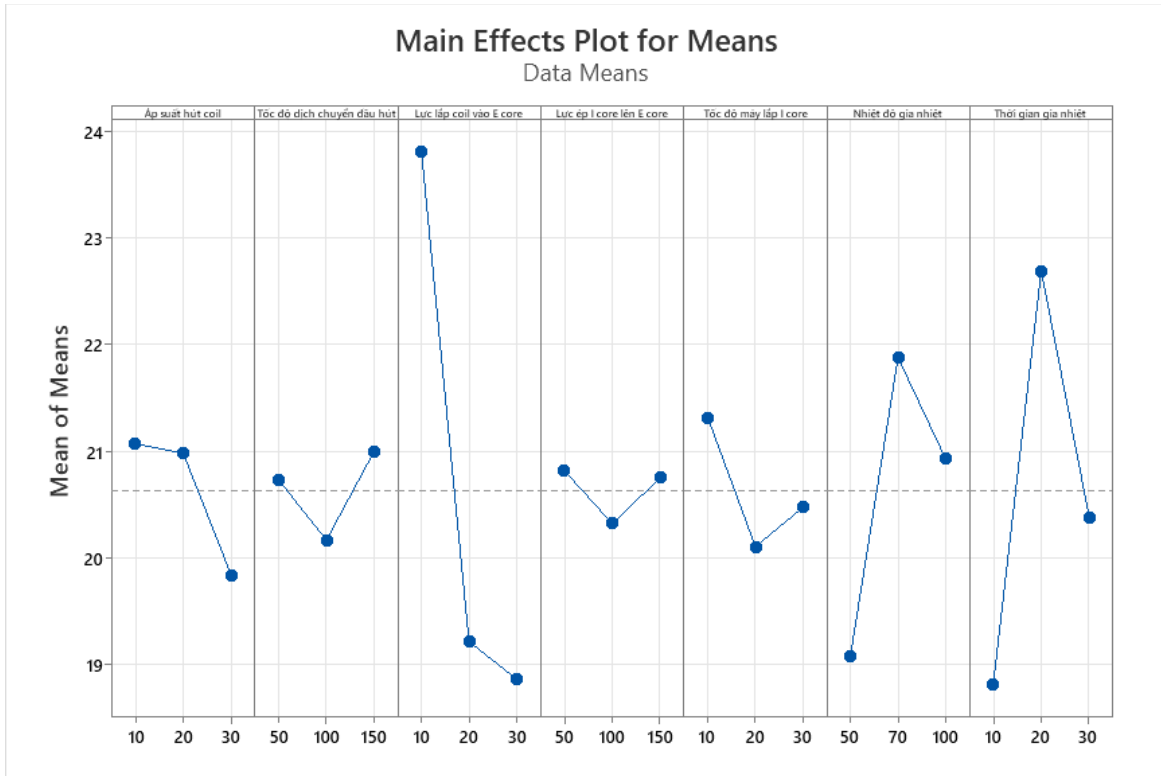
Sau đó tính giá trị S/N trung bình theo các mức giá trị nhân tố được thể hiện ở bảng 4.11 bằng cách chạy bằng Minitab.

Bảng 4.11: Bảng giá trị S/N trung bình theo các mức giá trị.

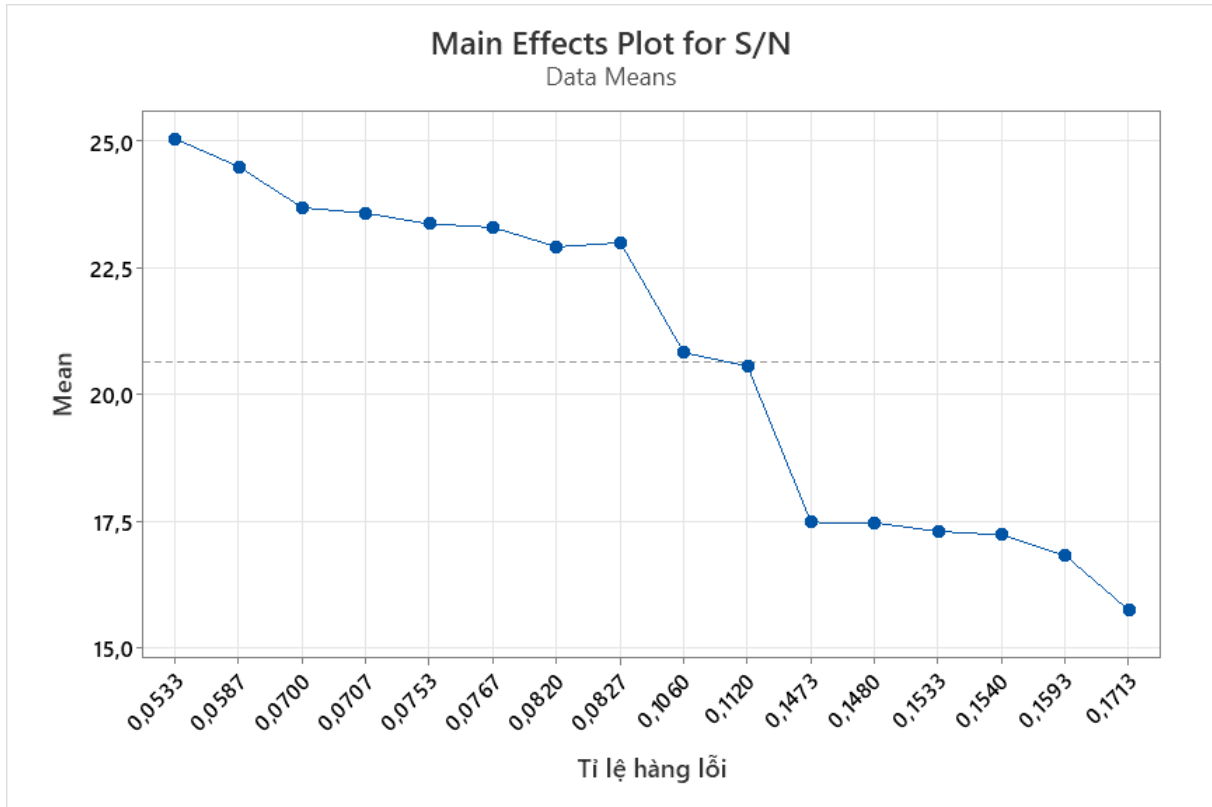
Response Table for Means

Level	Áp suất	Tốc độ dịch chuyển	Lực lắp coil vào	Lực ép I core lên	Tốc độ máy lắp	Nhiệt độ gia nhiệt	Thời gian gia nhiệt
	hút coil	đầu hút	E core	E core	I core		
1	21,07	20,73	23,81	20,82	21,31	19,08	18,81
2	20,98	20,17	19,21	20,32	20,10	21,88	22,69
3	19,84	20,99	18,86	20,75	20,47	20,93	20,38
Delta	1,23	0,83	4,95	0,50	1,21	2,79	3,87
Rank	4	6	1	7	5	3	2

Từ bảng giá trị trung bình theo các mức giá trị của các thông số có thể kết luận rằng giá trị delta và rank lớn hơn sẽ chứng tỏ tầm quan trọng của từng thông số trong việc tăng tỉ lệ sản phẩm lỗi thông qua quá trình tổ lập. Với giá trị delta và rank để xếp hạng mức độ ảnh hưởng. Cụ thể, theo thứ tự là lực lắp coil vào E core, thời gian gia nhiệt, nhiệt độ gia nhiệt, áp suất hút coil, tốc độ máy lắp I core, tốc độ dịch chuyển đầu hút, lực ép I core lên E core.



Hình 4.3: Biểu đồ ý nghĩa dữ liệu S/N theo mức giá trị.



Hình 4.4: Biểu đồ ảnh hưởng của tỉ lệ S/N với tỉ lệ hàng lỗi.

Hình 4.3 thể hiện các mức nhân tố ứng với tỉ lệ S/N và hình 4.4 thể hiện ảnh hưởng của tỉ lệ S/N đến tỉ lệ lỗi. Từ đó, có thể thấy được tỉ lệ S/N càng cao thì tỉ lệ lỗi càng thấp nên sẽ chọn các mức giá trị ứng với tỉ lệ S/N cao nhất. Bộ tham số tối ưu, tương ứng với giá trị tỉ số S/N lớn nhất theo mức độ nhân tố là A1, B3, C1, D1, E1, F2, G2. Cụ thể, áp suất hút coil là 10 kPa, tốc độ dịch chuyển đầu hút là 150 mm/s, lực lắp coil vào E core là 10N, lực ép I core lên E core là 50N, tốc độ máy lắp I core là 10 mm/s, nhiệt độ gia nhiệt là 70°C, thời gian gia nhiệt là 20 giây.

Bảng 4.12: Bảng bộ tham số tối ưu sau thử nghiệm.

STT	Ký hiệu	Nhân tố	Đơn vị	Mức độ
1	A	Áp suất hút coil	kPa	10
2	B	Tốc độ dịch chuyển đầu hút	mm/s	150
3	C	Lực lắp coil vào E core	N	10
4	D	Lực ép I core lên E core	N	50
5	E	Tốc độ máy lắp I core	mm/s	10
6	F	Nhiệt độ gia nhiệt	°C	70
7	G	Thời gian gia nhiệt	giây (s)	20

4.5. KIỂM SOÁT - CONTROL (C)

4.5.1. Mục đích của giai đoạn kiểm soát

Mục tiêu chính của giai đoạn kiểm soát là đo lường các đặc tính của quy trình mới và xác nhận sự cải tiến. Sau đó thực hiện kế hoạch kiểm soát và kế hoạch ứng phó để đảm bảo quy trình mới được thực hiện nghiêm ngặt. Thể chế hóa các cải tiến bằng cách phát triển các quy trình/hướng dẫn công việc và chuyển quy trình cải tiến sang nhóm vận hành.

4.5.2. Biểu đồ kiểm soát

Sau khi thực hiện thiết kế thực nghiệm DOE Taguchi để tìm bộ thông số tối ưu cần kiểm soát tỉ lệ lỗi sản phẩm.

Ở đây sử dụng bộ dữ liệu được thu thập trong 47 ca của sản phẩm.

Trong đó:

p: Tỉ lệ phần trăm sản phẩm lỗi

p-bar: Tỉ lệ trung bình sản phẩm lỗi/tổng số lượng sản phẩm

UCL và LCL là các giới hạn trên và dưới của sự biến đổi tỉ lệ sản phẩm lỗi.

Bảng 4.13: Bảng dữ liệu trong và sau khi thực hiện thử nghiệm.

Tên máy	Tên sản phẩm	Ngày báo cáo	Ca làm việc	Sản lượng	Số lượng hàng đạt	Số lượng hàng lỗi	p
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	02/01/2025	Ca 1	567	482	85	14,99%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	03/01/2025	Ca 3	631	574	57	9,03%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	04/01/2025	Ca 3	367	322	45	12,26%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	04/01/2025	Ca 2	571	518	53	9,28%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	05/01/2025	Ca 2	593	526	67	11,30%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	05/01/2025	Ca 3	612	560	52	8,50%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	06/01/2025	Ca 2	873	802	71	8,13%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	07/01/2025	Ca 1	672	608	64	9,52%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	07/01/2025	Ca 2	491	445	46	9,37%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	08/01/2025	Ca 2	712	644	68	9,55%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	08/01/2025	Ca 3	521	464	57	10,94%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	09/01/2025	Ca 3	682	624	58	8,50%

*Áp dụng Lean – Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata
Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng*

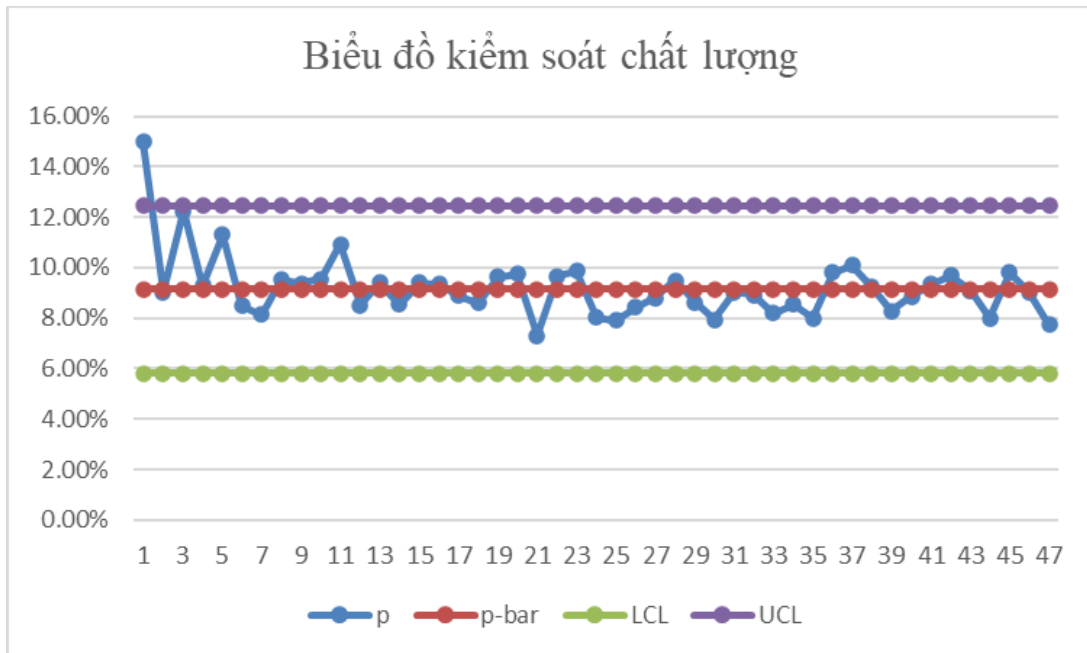
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	09/01/2025	Ca 2	553	501	52	9,40%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	10/01/2025	Ca 1	842	770	72	8,55%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	10/01/2025	Ca 2	788	714	74	9,39%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	11/01/2025	Ca 3	814	738	76	9,34%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	11/01/2025	Ca 2	754	687	67	8,89%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	12/01/2025	Ca 1	674	616	58	8,61%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	12/01/2025	Ca 3	675	610	65	9,63%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	13/01/2025	Ca 1	861	777	84	9,76%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	13/01/2025	Ca 3	576	534	42	7,29%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	14/01/2025	Ca 1	683	617	66	9,66%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	14/01/2025	Ca 2	486	438	48	9,88%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	15/01/2025	Ca 2	536	493	43	8,02%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	15/01/2025	Ca 1	746	687	59	7,91%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	16/01/2025	Ca 2	748	685	63	8,42%

*Áp dụng Lean – Six sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại công ty TNHH Murata
Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng*

Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	17/01/2025	Ca 2	647	590	57	8,81%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	18/01/2025	Ca 2	621	562	59	9,50%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	18/01/2025	Ca 1	672	614	58	8,63%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	19/01/2025	Ca 3	642	591	51	7,94%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	20/01/2025	Ca 2	731	665	66	9,03%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	20/01/2025	Ca 1	853	777	76	8,91%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	21/01/2025	Ca 1	891	818	73	8,19%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	22/01/2025	Ca 3	842	770	72	8,55%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	22/01/2025	Ca 1	576	530	46	7,99%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	23/01/2025	Ca 2	735	663	72	9,80%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	24/01/2025	Ca 2	663	596	67	10,11%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	24/01/2025	Ca 1	781	709	72	9,22%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	25/01/2025	Ca 2	543	498	45	8,29%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	26/01/2025	Ca 3	745	679	66	8,86%

Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	26/01/2025	Ca 2	621	563	58	9,34%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	27/01/2025	Ca 2	711	642	69	9,70%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	28/01/2025	Ca 2	682	620	62	9,09%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	29/01/2025	Ca 3	764	703	61	7,98%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	29/01/2025	Ca 2	683	616	67	9,81%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	30/01/2025	Ca 1	752	684	68	9,04%
Máy Tô Lập 2MCPH	Coil E-I	31/01/2025	Ca 3	673	621	52	7,73%
				31856	28947	2909	
					n	677.79	
					p-bar	0.0913	
					q-bar	0.9086	
					LCL	0.0581	
					UCL	0.1245	

Từ dữ liệu ở trên, có được biểu đồ kiểm soát chất lượng như hình 4.5.



Hình 4.5: Biểu đồ kiểm soát chất lượng.

Từ hình 4.5 có thể thấy trung bình tỷ lệ lỗi ổn định quanh mức xấp xỉ 9%, phản ánh mức trung bình tỷ lệ lỗi của toàn quy trình. Dữ liệu lỗi dao động từ 6% đến xấp xỉ 12%, hầu hết các điểm dữ liệu nằm giữa LCL và UCL cho thấy quy trình đang trong trạng thái kiểm soát thống kê. Ca đầu tiên có tỷ lệ lỗi cao nhưng không vượt UCL có thể là điểm đặc biệt nhưng không phải ngoại lệ theo thống kê. Bên cạnh đó LCL xấp xỉ 6%, UCL xấp xỉ 12% khoảng cách này cho thấy sự dao động của tỉ lệ lỗi là tương đối ổn định, không có sự bất thường lớn.

Và trong 5 ca đầu là quá trình thử nghiệm tỉ lệ lỗi gần như được kiểm soát, sau khi tối ưu bộ thông số tỉ lệ lỗi ổn định ở khoảng có thể kiểm soát được trong quá trình vận hành. Các điểm sau đó không ổn định hẳn vì lực lắp coil vào E core thay đổi làm cho các thông số khác cũng thay đổi theo làm cho tỉ lệ lỗi còn cao.

Nhờ vào quá trình thử nghiệm tính toán theo tỉ lệ lỗi sản phẩm thông qua phương pháp Taguchi tại công ty đã tìm ra bộ thông số cài đặt máy nhanh chóng giảm thời gian sản xuất mẫu và thời gian sản xuất sản phẩm, đảm bảo được chất lượng trong phạm vi kiểm soát được và giảm được chi phí sản xuất cũng như chi phí cho sản phẩm lỗi.

Dựa vào bảng 4.11 giá trị phản hồi theo thứ tự bậc rank thấy được mức độ ảnh hưởng đến tỉ lệ lỗi cao nhất trong các yếu tố đó là lực lắp coil vào E core. Nên cần duy trì lực lắp tối ưu để đảm bảo chất lượng sản phẩm và duy trì tỉ lệ lỗi ở mức thấp.

4.5.3. Công cụ Poka-Yoke

- Giai đoạn 1: Chuẩn bị

Thành lập ban chỉ đạo dự án:

Lựa chọn thành viên: Theo vị trí công việc Trưởng phó phòng/bộ phận, Quản đốc, Trưởng ca, Trưởng nhóm, Tổ trưởng và có liên quan đến phạm vi áp dụng.

- Số lượng: Tùy thuộc vào phạm vi áp dụng mà số lượng thành viên có thể dao động từ 5 -15 người

- Thành phần: Trưởng ban, phó ban, thư ký ban, thành viên:

+ Trưởng ban: Giám đốc/Phó giám đốc, Quản lý nhà xưởng

+ Phó ban: Quản đốc/Phòng chất lượng

+ Thư ký ban: Người được chỉ định làm thư ký và kết nối các thành viên.

- Giai đoạn 2: Giai đoạn triển khai áp dụng

- Đối với nguyên nhân do con người gây ra lỗi:

Bảng 4.14: Phiếu Poka-Yoke đối với nguyên nhân do con người gây ra lỗi.

Phiếu Poka-Yoke			Loại Poka-Yoke
Vấn đề	Yêu cầu	Giải pháp	
Trình độ kỹ thuật, kỹ năng làm việc tại mỗi công đoạn chưa đảm bảo	Kiểm soát quá trình làm việc, khi bất cứ một sai sót nào xảy ra, công cụ ngay lập tức thông báo để người liên quan, đồng thời dừng ngay hệ thống sản xuất	Sử dụng thiết bị cảnh báo bằng đèn để cảnh báo khi một sự cố xảy ra, kết hợp với phương pháp tắt máy dừng lại khi lỗi được phát hiện. Những bất thường trong công đoạn trước được kiểm tra ở công đoạn sau và loại ra trước khi công đoạn này chạy.	Cảnh báo, dừng máy
Thao tác với máy sai			
Lỗi chủ quan, lơ là trong làm việc của công nhân			

- Đối với máy móc, thiết bị:

Bảng 4.15: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn tổ lập coil vào E core.

Phiếu Poka-Yoke	Loại Poka-Yoke	
Vấn đề: Bắt coil không chính xác	x	Ngăn ngừa sai lỗi
Yêu cầu: Bắt coil chuẩn		Dừng máy
Giải pháp: Thiết bị cảnh báo sử dụng đèn để cảnh báo khi phát hiện lỗi xảy ra. Xử lý lỗi trước khi đi đến công đoạn tiếp theo.		Kiểm soát
	x	Phát hiện lỗi
	x	Cảnh báo
Trước	Sau	

Bảng 4.16: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn lắp I core vào E core.

Phiếu Poka-Yoke	Loại Poka-Yoke	
Vấn đề: Lỗi lắp nghiêng lệch	x	Ngăn ngừa sai lỗi
Yêu cầu: Lắp chuẩn, đạt kích thước		Dừng máy
Giải pháp: Thiết bị cảnh báo sử dụng đèn để cảnh báo khi phát hiện lỗi xảy ra. Xử lý lỗi trước khi đi đến công đoạn tiếp theo.		Kiểm soát
	x	Phát hiện lỗi
	x	Cảnh báo
Trước	Sau	

Bảng 4.17: Phiếu Poka-Yoke lỗi công đoạn gia nhiệt.

Phiếu Poka-Yoke	Loại Poka-Yoke	
Vấn đề: Gia nhiệt không đạt	x	Ngăn ngừa sai lỗi
Yêu cầu: Ngoại quan đạt		Dừng máy
Giải pháp: Hiển thị nhiệt độ với cảnh báo để theo dõi nhiệt độ	x	Kiểm soát
	x	Phát hiện lỗi
	x	Cảnh báo
Trước	Sau	

4.5.4. Đánh giá hiệu quả sau khi thực hiện Six Sigma

Sau khi áp dụng mô hình Six Sigma bằng phương pháp DMAIC công ty kì vọng tỉ lệ sản phẩm lỗi ở các bộ phận sẽ giảm xuống đặc biệt là công đoạn tổ lập. Cùng với đó là việc hạn chế tối ưu lỗi máy móc đảm bảo việc sản xuất diễn ra trơn tru không bị gián đoạn.

Trình độ tay nghề cũng như khả năng nắm bắt và sử dụng máy móc tốt hơn nhờ công tác đào tạo kĩ và thống nhất. Từ đó việc lỗi máy móc cũng được giảm xuống cùng với việc bảo trì theo kế hoạch đảm bảo giảm hư hỏng và năng suất của nhà máy tăng lên nhờ tỉ lệ lỗi của các bộ phận có tần xuất lớn trước đây được chú ý và khắc phục.

Bảng 4.18: Thống kê tần suất lỗi trước và sau khi thực hiện thử nghiệm.

STT	Dạng lỗi	Trước cải tiến	Sau cải tiến
1	Coil bung	2167	174
2	I- E core bề	2149	192
3	Nứt E core	2134	152
4	Bắt coil không chính xác	1957	185
5	Liên kết yếu	1889	105
6	Bong tróc lớp keo kết dính	1767	104
7	Lệch trục khi lắp coil	1752	82
8	Coil bị hút lệch	1746	186
9	Không đủ kết dính	1585	86
10	Cháy lớp keo	1553	113
11	Biến dạng coil	1552	83
12	Coil bị xô lệch khi tổ lập vào E core	1532	178
13	Lắp không khít	1468	82
14	Coil rơi	1435	98
15	Oxy hóa chân linh kiện	1399	76
16	Va đập với linh kiện khác	1378	82
17	Lắp I core sai, nghiêng	1367	132
18	Chế phẩm ẩm	517	83
19	Keo không đóng rắn đúng cách do bị ẩm	446	102
20	Rơi, vỡ I core trong quá trình sàng	344	92
21	Chế phẩm lỗi không được loại bỏ kịp thời	335	354
22	Dị vật	334	92
23	Sai số kích thước do giãn nở hoặc co rút	316	76
TỔNG		31 122	2 909

Bảng 4.19: Các dạng lỗi sau khi thực hiện thử nghiệm theo tần suất giảm dần.

STT	Dạng lỗi	Số lượng lỗi	Lũy kế	Tỉ lệ % lũy kế
1	Lắp I core sai, nghiêng	196	196	7%
2	Coil bị xô lệch khi tổ lập vào E core	195	391	13%
3	I- E core bể	192	583	20%
4	Coil bị hút lệch	186	769	26%
5	Bắt coil không chính xác	185	954	33%
6	Coil bung	174	1128	39%
7	Nứt E core	162	1290	44%
8	Bong tróc lớp keo kết dính	157	1447	50%
9	Keo không đóng rắn đúng cách do bị ẩm	157	1604	55%
10	Liên kết yếu	145	1749	60%
11	Cháy lớp keo	133	1882	65%
12	Dị vật	105	1987	68%
13	Coil rơi	98	2085	72%
14	Rơi, vỡ I core trong quá trình sàng	98	2183	75%
15	Không đủ kết dính	86	2269	78%
16	Biến dạng coil	83	2352	81%
17	Chế phẩm ẩm	83	2435	84%
18	Lệch trục khi lắp coil	82	2517	87%
19	Lắp không khít	82	2599	89%
20	Va đập với linh kiện khác	82	2681	92%
21	Chế phẩm lỗi không được loại bỏ kịp thời	76	2757	95%
22	Oxy hóa chân linh kiện	76	2833	97%
23	Sai số kích thước do giãn nở hoặc co rút	76	2909	100%

Sau khi áp dụng phương pháp DMAIC vào quy trình quản lý chất lượng, tổng sản lượng lỗi trong tháng 1 năm 2025 là 2 909 sản phẩm trên tổng số lượng kiểm tra là 31 856 sản phẩm cuối công đoạn. Ta tính được cấp độ Sigma sau cải tiến như sau:

$$DPMO = \frac{\text{Số khuyết tật} \times 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản xuất} \times \text{Số xảy ra khuyết tật}} = \frac{2909 \times 1.000.000}{31856 \times 23} = 3970$$

Với DPMO = 3970 ta đối chiếu với Bảng chuyển đổi 6 sigma (Phụ lục 1), xác định được mức Sigma của công đoạn tổ lập sau cải tiến tương ứng là 4,2. Với hệ số sigma này phù hợp với mục tiêu đã đề ra cũng như nâng cao chất lượng sản xuất của nhà máy lên cao.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. KẾT LUẬN

Đề tài “Áp dụng Lean-Six Sigma nhằm nâng cao hiệu quả cải tiến quy trình sản xuất tại Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng” đã tập trung giải quyết vấn đề chất lượng tại công đoạn tổ lập mã hàng 2MCPH – một trong những bước then chốt trong quy trình sản xuất cuộn cảm, vốn tồn tại tỷ lệ sản phẩm lỗi khá cao trước cải tiến (xấp xỉ 26%). Thông qua phương pháp tiếp cận theo mô hình DMAIC trong Lean-Six Sigma và áp dụng thiết kế thí nghiệm theo phương pháp Taguchi đã xác định được bộ thông số tối ưu cho các yếu tố chính ảnh hưởng đến chất lượng như: áp suất hút coil, tốc độ dịch chuyển đầu hút, lực lắp coil vào E core, lực ép I core, tốc độ máy lắp I core, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt. Việc xác định được các thông số tối ưu này không chỉ giúp cài đặt thiết bị nhanh chóng hơn mà còn làm tăng tính ổn định trong quá trình vận hành và kiểm soát lỗi.

Sau cải tiến, tỷ lệ sản phẩm lỗi từ mức 26% trước đó đã được kiểm soát trong phạm vi từ 6% đến 12%, tùy từng ca sản xuất và lô nguyên vật liệu sử dụng. Đây là một thành quả nổi bật, thể hiện hiệu quả rõ rệt của việc ứng dụng phương pháp Taguchi trong kiểm soát biến động và cải tiến quy trình. Song song đó, mức sigma của công đoạn tổ lập – một chỉ tiêu đo lường hiệu suất chất lượng quan trọng – cũng được cải thiện từ 3,8 σ lên 4,2 σ , góp phần làm giảm chi phí chất lượng, tăng năng suất và độ tin cậy của sản phẩm trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo.

Ngoài ra, trong quá trình phân tích nguyên nhân và đánh giá rủi ro (FMEA) đã xây dựng các nội dung phù hợp để phát triển phiếu Poka-Yoke (chống lỗi), nhằm hỗ trợ người vận hành phát hiện và ngăn ngừa lỗi ngay từ đầu. Tuy nhiên, do hạn chế về phạm vi triển khai và thực tế hoạt động của doanh nghiệp, nội dung phiếu Poka-Yoke mới chỉ được hoàn thiện về mặt lý thuyết, chưa được áp dụng thực tế tại hiện trường sản xuất. Việc triển khai phiếu Poka-Yoke trong giai đoạn tiếp theo là cần thiết nhằm duy trì kết quả cải tiến bền vững và phòng ngừa các lỗi tái diễn trong dài hạn.

Đề tài không chỉ góp phần giảm thiểu đáng kể tỷ lệ lỗi trong công đoạn tổ lập, mà còn nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng tại công ty Murata Đà Nẵng. Đây là minh chứng rõ rệt cho việc áp dụng thành công Lean-Six Sigma và phương pháp Taguchi vào thực tiễn sản xuất tại doanh nghiệp điện tử có yêu cầu kỹ thuật cao. Trong tương lai, việc tiếp tục

nhân rộng mô hình này sang các công đoạn khác, kết hợp triển khai hoàn chỉnh hệ thống Poka-Yoke sẽ góp phần củng cố văn hóa cải tiến liên tục tại doanh nghiệp.

5.2. KIẾN NGHỊ

Tiếp tục đẩy mạnh chương trình cải tiến có trọng điểm nhằm khuyến khích sự sáng tạo cho công nhân viên.

Bộ phận quản lý chất lượng kết hợp với bộ phận tự động hóa tiếp tục triển khai các thiết bị Poka-Yoke thiết kế phù hợp nơi làm việc. Xác định độ tin cậy và khả năng bảo trì tối ưu của Poka-Yoke. Thực hiện phân tích các dạng:

- Không có sự cố dừng máy
- Không có phế phẩm
- Không có lãng phí, hao hụt
- Nâng cao ý thức trách nhiệm và tinh thần doanh nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] William J. Stevenson, “*Operations Management*”.
- [2] Benjamin Sweeney, “*Hướng dẫn triển khai Lean Six Sigma.*”
- [3] Nguyễn Như Phong, “*Six Sigma*”
- [4] Nguyễn Như Phong, “*Quản lý chất lượng*”
- [5] Nguyễn Như Phong, “*Lean Six Sigma*”
- [6] Nhà xuất bản Hà Nội, “*Phòng chống sai lỗi- POKA YOKE*”
- [7] Phương pháp Taguchi, Quá trình quy hoạch và phân tích thực nghiệm, NXB Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2021.
- [8] Tài liệu Công ty TNHH Murata Manufacturing Việt Nam Đà Nẵng. (2024) “*Báo cáo chất lượng – Công đoạn tổ lập*”.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: BẢNG CHUYỂN ĐỔI 6 SIGMA

Tỷ lệ sản phẩm đạt (%)	DPMO	Mức Sigma
6,68	933200	0
8,455	915450	0,125
10,56	894400	0,25
13,03	869700	0,375
15,87	841300	0,5
19,08	809200	0,625
22,06	773400	0,75
26,60	734050	0,875
30,85	691500	1
35,44	645650	1,125
40,13	598700	1,25
45,03	549750	1,375
50,00	500000	1,5
54,98	450250	1,625
59,87	401300	1,75
64,57	354350	1,875
69,15	308500	2
73,41	265950	2,125
77,34	226600	2,25
80,92	190800	2,375
84,13	158700	2,5
86,97	130300	2,625
89,44	105600	2,75
91,55	84550	2,875
93,32	66800	3
94,79	52100	3,125
95,99	40100	3,25
96,96	30400	3,375
97,73	22700	3,5
98,32	16800	3,625
98,78	12200	3,75

Tỷ lệ sản phẩm đạt (%)	DPMO	Mức Sigma
99,12	8800	3,875
99,38	6200	4
99,565	4350	4,125
99,7	3000	4,25
99,795	2050	4,375
99,87	1300	4,5
99,91	900	4,625
99,94	600	4,75
99,96	400	4,85
99,977	230	5
99,982	180	5,125
99,987	130	5,25
99,992	80	5,375
99,997	30	5,5
99,99767	23,35	5,625
99,99833	16,67	5,75
99,999	10,05	5,875
99,99966	3,4	6