



中华人民共和国国家标准

GB/T 39260.2—2020/IEC 62559-2:2015

用例方法 第2部分：用例模板、 参与方清单和需求清单的定义

Use case methodology—Part 2: Definition of the templates for
use cases, actor list and requirements list

(IEC 62559-2:2015, IDT)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 用例模板定义	5
4.1 综述	5
4.2 用例模板	6
5 用例模板解释	10
6 参与方清单定义	19
7 需求清单定义	20
附录 A (资料性附录) 参与方示例	22
附录 B (资料性附录) 基于建议模板的用例示例(简要版和详细版)	24
B.1 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”简要版用例	24
B.2 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”用例概览表	27
B.3 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”详细版用例	28
参考文献	38
图 1 IEC 62559 系列标准	IV
图 2 用例模板概览	5
表 A.1 参与方清单示例	22

前 言

GB/T 39260《用例方法》目前分为以下部分：

.....

——第2部分：用例模板、参与方清单和需求清单的定义。

.....

本部分为GB/T 39260的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用IEC 62559-2:2015《用例方法 第2部分：用例模板、参与方清单和需求清单的定义》。

本部分做了下列编辑性修改：

——删除了3.31的“注2”；

——补充提及了附录A(见4.1.3)；

——删除了参考文献中的页脚注。

本部分由全国电压电流等级和频率标准化技术委员会(SAC/TC 1)提出并归口。

本部分起草单位：中机生产力促进中心、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网河南省电力公司电力科学研究院、中铁上海设计院集团有限公司、西安博宇电气有限公司、国网山西省电力公司电力科学研究院、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司广州供电局电力试验研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院。

本部分主要起草人：刘晶、潘爱强、代双寅、罗利平、刘军成、赵军、黄道姗、周凯、段瑞敏、潘玲。

引言

针对复杂系统,用例方法使不同技术委员会甚至不同组织间关于功能、参与方和过程的理解达成共识。该方法经软件工程工具开发后便于对新标准或已有标准的需求进行分析,从而支撑标准编制。关于用例方法的进一步论证和背景信息参见 IEC 62559-1。

图 1 给出了 IEC 62559 系列标准的概览,主要描述了 IEC 62559-2 和 IEC 62559-3 之间的关系。

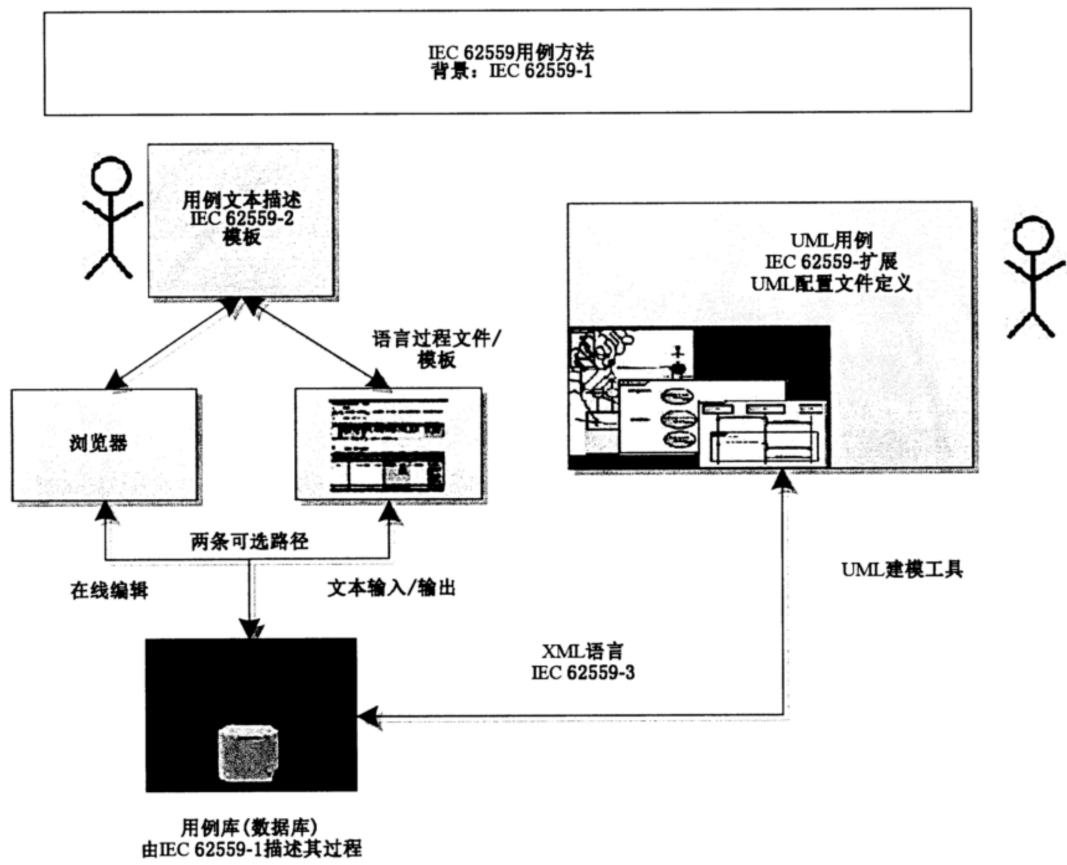


图 1 IEC 62559 系列标准

IEC 62559-1:标准化中的概念及过程。

IEC 62559-1 是通用用例库的基础,目的是在 IEC 范围内以通用的协作平台收集用例。用例库也用来协调不同用例,以提供广泛接受的通用用例,作为进一步标准化工作的基础。该标准描述了用例方法的过程及基本内容,如术语和用例类型。

IEC 62559-2:用例模板、参与方清单和需求清单的定义。

IEC 62559-2 定义了用例模板的结构、参与方清单和需求清单。该标准主要基于之前的 IEC PAS 62559 规范,并应与 IEC 62559-1 一同使用。

IEC 62559-3:用例模板定义转化为 XML 序列化格式。

基于 IEC 62559-2,IEC 62559-3 将其核心概念及其序列化定义为 XML 格式的用例模板、参与方清单和详细需求清单。XML 格式的用途是将模板内容转存到其他工程系统上(例如 UML 建模工具)。

这些标准是以能源系统和智能电网为例,也能够应用于其他领域和系统。未来将建立基于此标准的UML文件定义。

目的

IEC的标准化管理局(SMB)在2010年2月会议上做出SG3第7号决议(SMB/4204/DL第137/10号决议),提出了为所有智能电网应用提供通用用例库的迫切需求,因此需要制定国际标准IEC 62559“用例方法”。不过,本部分中描述的用例方法的目的是在智能电网系统之外有更广泛的标准化应用。

诸如智能电网或智慧城市等愈发复杂的系统引发了系统级管理的需求。这一问题的解决需要多领域的专业知识(在标准化方面涉及不同技术委员会),并应由负责制定具体标准的相关技术委员进一步细化和共享,从而为系统级功能提供支持。

处理这类问题的一种有效方法是设置一些通用方法和术语。而用例方法作为该领域当前的最新技术,可支持更进一步的工程活动。

用例方法提供了一种独特的方式,让不同背景的专家/技术委员会之间,如具有能源系统或业务流程知识的领域专家与定义交互信息和通信的系统/IT专家之间能够共享新用例或新业务的想法和需求。在需求开发过程中,领域专家提供了总体思路和功能需求。本部分的目的是使系统专家能将用例细化到可以用来制定接口、专用功能、数据和服务模型交互的水平。然而,诸如安全或EMC等专家也能够使用所描述的用例、术语及其需求。

本部分最初目的是在IEC内部建立一致性的框架,帮助IEC成员以一致方式提供用例。本部分将作为用例库的基础,以便收集、管理、维护和评估用例。

在IEC,用例库应作为共同的协作平台,用于细化用例,并协调不同用例,以提供广泛接受的通用用例,作为进一步标准化工作的基础。

本部分中定义的用例模板不仅用于标准的开发,也可作为一种在复杂系统领域内实现项目的有效手段,这也是原IEC PAS 62559:2008(见IEC 62559-4)的编制初衷。另外,需要进行结构化需求开发和形式化功能描述的其他应用程序也可利用这些推荐模板。

用例方法应视为以定义业务思想、目标和需求为起始,并在用例描述中进一步细化的过程。这些信息可以为识别/连接到用来描述组件类型并进一步分析未来标准的参考体系结构提供基础。

用例模板将来会进一步开发。开发主要与信息有关,这些信息用于描述用例以支持进一步分析,也可映射到其他信息(例如映射到参考体系、IT安全方法、标准和数据模型)。一定程度上,本部分的建议模板考虑到了以上内容。用例模板的开发中将考虑更多的关系,在IEC用例库的开发中也将进一步考虑该问题。

用例方法 第2部分:用例模板、 参与方清单和需求清单的定义

1 范围

GB/T 39260 的本部分定义了用例模板的结构、参与方清单和需求清单,及其三者之间的关系。本部分定义了用于不同目的的用例描述的标准化模板,例如不同标准化组织制定标准,或系统开发中的开发项目。

本部分适用于多领域多系统的一般应用。本部分以能源系统/智能电网为例,因为能源系统/智能电网为本用例模板的首先适用领域之一,此通用模板也可应用于能源系统之外的其他领域(例如智能家居或电动汽车)。

用例的目的、背景信息、用例处理的建议、标准化中及与主要用例库相关的用例的描述过程参见 IEC 62559-1。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

IEC 62559-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

用例 use case

由系统完成的一系列活动的说明,这些活动能够产生的显著结果通常是对系统的一个或更多参与方或其他利益相关方有价值。

[ISO/IEC 19505-2:2012,定义 16.3.6]

3.2

参与方 actor

沟通和互动的实体。

注:参与方可以是人、软件应用、系统、数据库,甚至是能源系统本身。

[IEC PAS 62559:2008]

3.3

角色 role

由与系统交互的参与方所扮演的角色。

注1:可选定义:角色代表一方的外部预期行为。一个角色仅能代表一方。

示例:合法定义的市场参与方(例如,网络运营商,用户),代表一组可能角色的通用角色(例如,灵活性运营商)或通用过程和用例描述所需的人为定义的主体。

注2:法律上或通常上定义的外部参与方可以通过其角色进行命名和识别。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.17]

3.4

用例模板 use case template

在预定义字段中对用例进行结构化描述的表格。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.2]

3.5

库 repository

可以存储用例等信息的地方,通常为数据库(参见用例库)。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.12]

3.6

用例库 use case repository; UCR

基于给定的用例模板,用于对用例、参与方和需求及其相互关系的编辑、维护和管理的数据库。

注: UCR 被设计为标准化机构的协作平台,其中配备输出功能作为 UML 模型或文本模板。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.13]

3.7

系统 system

在特定意义上看成是一个整体并与其环境分开的相互关联的一系列要素。

注: 系统一般是着眼于能达到给定目的而定义的,例如可执行某项确定的功能。

[IEC 60050-351:2013,351-42-08]

3.8

领域 area

在通用用例数据库中支持用例分组、筛选和管理的用例的主要使用范围。

示例:能源系统/智能电网,智能家居。

注: 可以与进一步划分领域的子域结合使用。

3.9

子域 domain

知识或活动的范围,以该范围从业者理解的一系列概念和术语为特征。

示例:取自智能电网/能源系统领域:发电、输电、配电、用户。

注: 相似技术和组织背景的主要领域,及能源系统的某些子域在本文件中给出示例。

[ISO/IEC 19501:2005 统一建模语言规范]

3.10

组 group/grouping

为列出参与方清单,对参与方分组。

示例:智能计量参与方,如计量运营商(角色),智能电表网关(设备)。

注: 可以与领域和子域结合使用。

3.11

分区 zones

与参考架构相结合进行归类的自动化等级。

示例:智能电网架构模型(SGAM)。

3.12

智能电网架构模型 smart grid architecture model; SGAM

智能电网领域的建议参考体系结构。

[SG-CG/M490/C:2012-12]

3.13

语义模型 semantic model

一组信息的语义的结构化描述,例如使用信息建模语言,如 UML。

注 1: 许多不同的语义模型可表达相同语义。即使使用一种语言(如 UML),也有很多方法可以表示同类信息的结构。

注 2: 语义建模仅表示信息内容,不包括格式化/编码(语法)规范。对于给定的语义模型,通常存在许多格式化/编码选样。

[SGAC 语义框架,草案]

3.14

规范数据模型 canonical data model; CDM

选为唯一的统一模型的语义模型,用于管理数据规范集合的语义定义,例如接口集合的消息有效载荷内容的规范。

[SGAC 语义框架,草案]

3.15

命名空间 namespace

限定特定信息片段的名称的(标准化)空间,相关信息包括关于名称的详细语义信息,以及通常所附的模型(例如:规范数据模型)。

3.16

信息名称 name of information

用于标识在用例及其分步分析的上下文中要交换的所选信息的唯一 ID,宜与命名空间相关。

3.17

默认命名空间 by-default namespace

信息名称为默认形式的命名空间。

3.18

场景 scenario

可能的交互序列。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.10]

3.19

行动步骤 activity step

代表了用例中交互的最小颗粒度描述水平场景的基本步骤。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.11]

3.20

概念描述 conceptual description

可以在总体描述中描述的用例集群,提供了对集群的主要思想和不同高级用例之间关系的介绍和总结。

示例:智能电网领域的灵活性概念,电动汽车/智能电网领域的智能充电概念。

3.21

集群 cluster

具有相似背景,或属于同一系统或同一概念描述的用例组。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.3]

3.22

高级用例 high level use case

独立于具体的技术实现(如架构解决方案),描述通用要求、想法或概念的用例。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.4]

3.23

主要用例 primary use case

详细描述(部分)业务流程功能的用例。

注：主要用例可与主要目标或主要功能关联，这些目标或功能可以映射到一个架构解决方案。

[SG-CG/M490/E:2012-2,定义 3.5]

3.24

二次用例 secondary use case

可被其他几个主要用例使用的基本用例。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.6]

3.25

通用用例 generic use case

为实现标准化而广泛接受的用例，通常收集和协调不同的单个用例，而不是基于项目或特定技术的解决方案。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.7]

3.26

专业用例 specialized use case

使用特定技术解决方案/实现方案的用例。

示例：具有特定接口协议的用例。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.8]

3.27

个体用例 individual use case

特定于项目或公司/组织内部使用的用例。

[SG-CG/M490/E:2012-12,定义 3.9]

3.28

标识代码 identification number; ID

表示标识符值的字符串。

示例：每个用例和每个需求都有一个 ID。

注：修改 GB/T 38000.1—2019,定义 3.5。

3.29

标识符 identifier

在指定域内明确标识的某对象的属性。

[GB/T 38000.1—2019,定义 3.8]

3.30

需求标识代码 requirement ID; R-ID

模板第 4 部分中的需求 ID,以从通用需求清单中识别需求。

3.31

统一建模语言 unified modeling language; UML

用于部分软件和其他系统的规范、构造和文档化的图形化建模语言。

注：UML 范围广泛，涵盖了大量的多样的应用领域。

[UML 基础结构规范, v2.4.1]

4 用例模板定义

4.1 综述

4.1.1 概述

图2给出了用例模板概览,包括用例模板及其内部关系,以及用例模板、参与方清单和需求清单之间的关系。

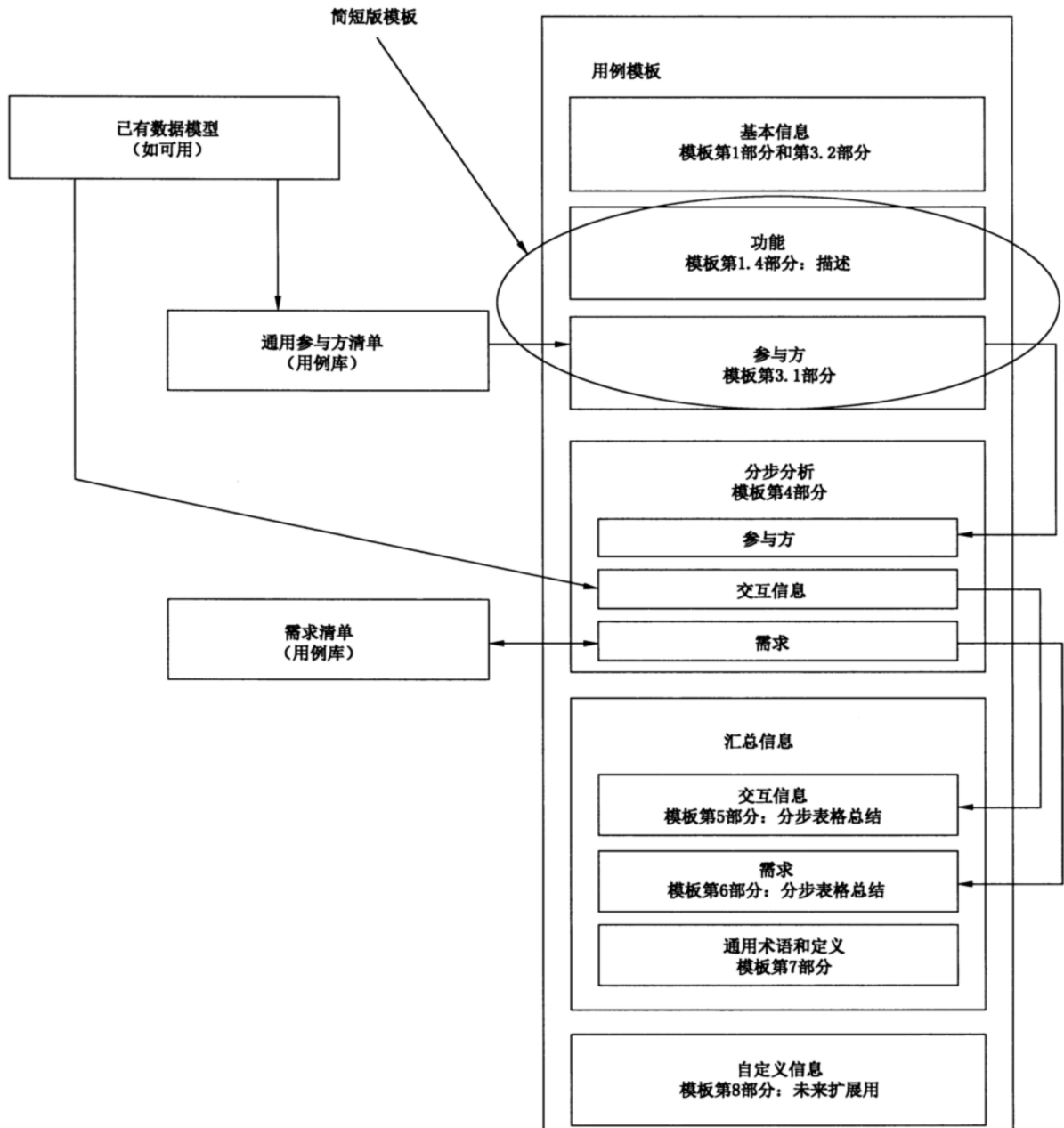


图 2 用例模板概览

模板的某些字段需要输入,其预定义应便于用例的协调和分析(建议使用标准化列表)。用例模板的说明中将给出推荐输入。在有工具的库中,选择预定义输入可以帮助作者。

现有用例的描述主要基于类似的模板设计,如需要,可以迁移到本部分所定义的版本中。此时需要单独列出字段的映像表。

4.2 首先定义了模板的空白版本。第 5 章将对此模板及其字段给出解释。

4.1.2 模板简要版及用例概览表

仅以下字段是应包含在用例的最简版本中,主要用在新用例的第一版:

- 用例名称;
- 作者;
- 日期;
- 描述;
- 参与方。

简要版是完整用例的基础,可通过增加更多信息简单扩展,而不需要重写用例。对于领域专家来说,简要版是一个简单的起点,不用一开始就钻研用例方法的每个细节,也不用一次性写出完整的模板。

用例可在简要概览表中展现(每个用例一行)。此表将可能的用例汇总在表格中,从而可识别出最重要的用例,也可使用简要模板或详细模板进行扩展。

用例名称	简要描述	参与方	备注
用例 1			
用例 2			
.....			

示例可参见附录 B。概览表可根据特定需求定义更多版本,但宜使用本文件给出的字段及其定义,以确保与其他用例的描述、工具和库兼容。

4.1.3 参与方清单和需求清单

在对模板进行解释后,需预定义相应字段的参与方清单和需求清单,以协调不同来源的各种用例中的信息。参与方清单示例参见附录 A。在标准化中,IEC 的用例库中实际上包含了这些清单。IEC 62559-1 描述了验证新信息的过程。

4.1.4 用例库

模板也可使用文字处理软件,但使用库在以下方面有优势:维护、用例及其之间关系的描述、形成工作组或团体的通用基础、得到提供诸如参与方、需求等相关信息的使用例专家的支持等。除此之外,库可以提供有预选项的选择框,允许用简要版开头,易于升级成新版本模板/不同版本的兼容(例如简要模板与更详细的模板),有信息映射功能,可以设计特殊报告/视图等。

一般来说,与用例相关的所有信息都可以归入现有模板及其定义字段之中。尽管如此,模板的第 8 部分仍然预留了个别扩展选项。宜使用已有的字段,以便与通用的用例工具兼容,比如用例库。

作为官方的 IEC 模板(和库),模板的第 8 部分的字段为本部分新版本发布前的调整预留了空间。IEC 62559-1 设计了应用和验证新字段的流程。IEC 中新增字段都应上报负责的委员会,并应在使用前按照 IEC 62559-1 的流程予以确认。

4.2 用例模板

以下为空模板,第 5 章给出相关解释。

1 用例描述

1.1 用例名称

用例 ID		
ID	领域/子域/分区	用例名称

1.2 版本管理

版本管理				
版本号	日期	作者姓名	变动	审批状态

1.3 用例的范围和目标

用例的范围和目标	
范围	
目标	
相关业务案例	

1.4 用例描述

用例描述	
简短描述	
完整描述	

1.5 关键性能指标(KPI)

关键性能指标			
ID	名称	描述	对应的前述用例目标

1.6 用例条件

用例条件	
假设	
前提	

1.7 用于用例分类/映射的更多信息

分类信息	
与其他用例的关系	
深度级别	
优先级	
通用的、地域的或国家的关系	
用例的性质	
用于分类的其他关键词	

1.8 备注

备注

2 用例图表

用例图表

3 技术细节

3.1 参与方

参与方			
组		组的描述	
参与方名称	参与方类型	参与方描述	关于该用例的特殊信息

3.2 参考

参考						
序号	参考类型	参考名称	状态	对用例的影响	发起人/组织	链接

4 用例的分步分析

4.1 场景概述

场景条件						
序号	场景名称	场景描述	主要参与方	触发事件	先决条件	后置条件

4.2 场景步骤

场景								
场景名称		1,.....						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方 (参与方)	信息接收方 (参与方)	交互信息 (ID)	需求, R-IDs

5 交互信息

交互信息			
交互信息 ID	信息名称	交互信息描述	需求, R-IDs

6 需求(可选)

需求(可选)		
类别 ID	需求类别名称	类别描述
需求 R-ID	需求名称	需求描述

7 通用术语和定义

通用术语和定义	
术语	定义

8 自定义信息(可选)

自定义信息(可选)		
关键词	值	相关部分

5 用例模板解释

本章介绍了用例模板每个单元格的内容和填法,并给出示例,有些必要的地方还给出补充说明。为了与本文件正文内容加以区分,模板部分采用灰色背景和斜体标记。

模板:1 用例描述

模板:1.1 用例名称

用例 ID		
ID	领域/子域/分区	用例名称

ID:用例的标识代码(ID)在库或项目中都是唯一的,用于组织/管理用例。

领域/子域/分区:用例可以应用于各个领域(例如能源系统)。在这些领域内,不同的子域用于定义/确定更具体的子组。分区可在自动化系统或参考架构中进一步分别描述各分区。领域专家可以针对其领域划分的子域(或分区)提出建议,以助于互相理解如何在复杂的领域内对用例进行分组。预先定义子域(或分区)可以由用例的作者来筛选(预选)。作者可以选择一个或多个子域和分区,以逗号分隔,因为用例通常会跨子域和跨分区。

示例:对于智能电网架构模型(SGAM)下的能源系统,宜使用以下分类:

领域:能源系统。

子域:

- 发电;
- 输电系统;
- 配电系统;
- 分布式能源(DER);
- 用户。

分区:

- 市场;
- 企业;
- 操作;
- 站;
- 现场;
- 流程。

将 SGAM 的例子应用于其他领域时,子域也应相应采用,在应用过程中,假定分区在其他领域也是适用的。

用例名称:简短的、在自身领域/子域中独一无二的名称,应参考用例自身的活动使用“动词+描述”的形式命名。

示例:确定变电站电量平衡。

模板:1.2 版本管理

模版 1.2 与版本管理和作者信息有关。

版本管理				
版本号	日期	作者姓名	变动	审批状态

版本号:用于标识文档版本的序号。

日期:版本创建时间。

作者姓名:用于表明提供了现有版本的个人、组织,或是像 TC/WG 这样的标准化技术委员会。

变动:在更改用例时,应在该列中简要概括改动内容,多个改动分段表述。

审批状态:在标准化组织之间使用。用例或参与方的验证程序见 IEC 62559-1。

示例:类似于工作草案,委员会征求意见稿(CD),委员会投票草案(CDV),投票稿(类似于 FDIS),最终稿。

模板:1.3 用例的范围和目标

模版 1.3 描述用例的背景或目标。

用例的范围和目标	
范围	
目标	
相关业务案例	

范围:定义用例的范围。

目标:列出用例的目标。

相关业务案例:提供用例的原理性描述或参考。业务案例通常与数个用例有关。因此,关于业务案例/业务需求的外部参考或链接可能更加有效,可以在此处添加,也可在此字段展开描述,可参考模板 3.2。

模板:1.4 用例描述

用例描述
简短描述
完整描述

简短描述:用简短的文字概述主要思想,便于读者搜索用例或寻找概述。

建议:简短描述宜控制在 150 字以内。

完整描述:从用户的角度完整地叙述用例,描述在何时,为什么,在什么期望以及什么条件下发生了什么。宜用纯文本叙述,以便非领域专家理解。

完整描述的长度从几句话到几页都可以,主要取决于用例的复杂性和新颖性。此描述通常有助于领域专家在参阅下一部分的用户详细信息之前了解用例的需求。

此描述可包含附图(UML 图见模板第 2 部分)。

模板:1.5 关键性能指标(KPI)

关键性能指标			
ID	名称	描述	对应的前述用例目标

ID:在关键性能指标(KPI)中的唯一标识代码。

名称:描述 KPI 的简短名称。

示例:已增加的分布式能源承载容量。

描述:该描述用来详细说明 KPI,可包括与用例目标相关的特定目标及其计算。

示例:使用 SAIDI(系统平均停电持续时间指标)的计算指标,将系统可用性提高 10%。

对应的前述用例目标:列出与 KPI 和详细特定目标相关联的用例目标。

示例:供电安全性。

模板:1.6 用例条件

用例条件
假设
1
...
<i>n</i>
前提
1
...
<i>m</i>

假设:可用于定义用例的更多通用的假设。

在某些用例中,了解其先决条件或其他假设至关重要:

——应确认所有相关假设,例如:已经存在哪些系统,存在哪些合约关系,以及系统的哪些配置可能已到位。

——应确认下一步进行交互的信息的初始状态。

前提:描述启动用例前应该满足的条件,例如参与方和行动的初始状态。

模板:1.7 用例分类/映射的更多信息

模版 1.7 给出了用于用例分类或映射的其他信息。

分类信息
与其他用例的关系

与其他用例的关系:描述与其他用例的已知关系,例如与高级用例有关的更详细的使用例,或者替代现有用例的新用例。可使用诸如“包含”“补充”“调用”之类的词语详细地说明这种关系。

深度级别

深度级别:用例可分为不同级别(示例参见 IEC 62559-1)。目前对用例没有固定的分级原则,下面列举了一些最常见的示例。

示例:高级用例,通用用例,专业用例。

优先级

优先级:考虑到用例的庞大数量,可根据优先级分为不同集群。

各个国家对优先级的定义可能不太一样。

示例:

——必须/强制,可选,优选;

——政治目的/业务需求/从标准的角度来确定优先级;

——部署时间范围/时间选择,效益,回应新的挑战。

通用的、地域的或国家的关系

通用的、地域的或国家的关系:国际层面的用例描述通常需要足够通用,不同于国家或区域市场的设计。但是,用例也可用于描述区域或国家的特定情况,如法律甚至特定项目的细节。如果用例是用于反映这些特定情况,则应符合相应的特点。

示例:全国性,“国家”。

用例的性质

用例的性质:对用例的主要聚焦点进行分类。

示例:技术/系统用例,业务用例(例如市场进程),政治用例,测试用例。

用于分类的其他关键词

用于分类的其他关键词:关键词可以强化用例库中的搜索功能,词与词之间以逗号分隔。

示例:智能电网,电动汽车,装载车辆,电力计量,存储。

模板:1.8 备注

备注

备注:用于补充说明其他没有包含的内容。

模板:2 用例图表

用例图表

用例图表:通常建议手工绘图、使用平面设计或 UML 建模(优先考虑)。应尽可能在图纸上标明步骤之间的相互关系。

示例:用例图,序列图,行动图等。

模板:3 技术细节

模板 3.1、模板 3.2 提供了用例的细节。

模板:3.1 参与方

模板 3.1 列出并描述了在用例中涉及的参与方。参与方可包括人、系统、应用、数据库、设备等。

参与方	
组	组的描述

组:为使概览和检索更加便捷可对参与方清单进行分组,每个“组”(组名称及其描述)仅占用表格中的一行。根据所分的组数,复制相应数量的该表。

命名惯例:对于复杂分组,组名称可以使用“点分隔”。

示例:(area.domain.)main.sub.subsub. 分组可以遵循模板 1.1 中给出的子域/分区。

组的描述:对组的简要描述。如果给出标准化的组名称,该描述可由软件工具自动完成。

参与方名称	参与方类型	参与方描述	关于该用例的更多信息

参与方名称、参与方类型、参与方描述:参见第 6 章。

在第 6 章中,宜新建一个包含预选参与方的文档。在用例库中(如 IEC 库——参见 IEC 62559-1)应优先选择参与方清单中的参与方。在这种情况下,不应重复填写参与方类型和描述。用例库集成了参与方清单,可以定义缺失的参与方并加入总的参与方清单。参与方清单的目的在于限制使用相似名称的参与方数量。提供预选参与方将有助于用例库的分类、检索和更多服务的实现。

用例作者不应受限,可定义自用的参与方。在这种情况下,应对参与方进行分类(确定类型)和描述。

应确保在整个文件中始终使用此表中列出的参与方名称(特别是在参与方定义表,场景条件,先决条件和假设以及场景中)。如果没有在库中使用自动选择框,作者应检查参与方名称是否有共同的大小写,使用上的小差异,缩写与整个词(比如“ESP”和“其他能源服务供应商”)等。

关于该用例的更多信息:可以提供与用例相关的个别信息或其他信息。

示例:参考 SGAM 等参考架构。

模板:3.2 参考

参考						
序号	参考类型	参考名称	状态	对用例的影响	发起者/组织	链接
	来源/文献及相关链接	用例是从一个或几个现有来源获得?		例如版权、知识产权	所有者/作者	是否在网上公开发布?
	标准	是否已有标准可以支持该用例? 是否存在和用例相关但需修订的标准?	例如 NP、CD、CDV、FDIS、IS		是否已有委员会参与该用例? 用例是否可以分配给负责该用例的委员会? 这些信息对于差距分析和工作计划的制定非常重要	
	法律					
	合同					
	规章制度					
	需求清单	参见第 7 章需求清单定义				
	参与方清单	参见第 6 章参与方清单定义				
	默认命名空间	标准参考				
	相关业务案例(参见模板 1.3)					
	其他参考事项					

序号:该参考序号可在本用例中引用。比如使用[No.](可由库工具或文字处理软件提供)。

参考类型:不同的参考类型如上示例所示(例如标准、规章制度、合同,其他如出版刊物之类的文献)。

参考名称:应标识出可能限制或影响用例的设计、理解和要求的任何参考文献,包括合同,规章制度,政策,财务计划,工程约束,污染限制和其他环境质量问题。

状态:参考文档目前的状态。

对用例的影响:该文档影响用例的哪些部分?

发起者/组织:谁发布了该文档?

链接:如有,可提供公共链接(比如 IEC 标准的网站)。

示例:已在以上表格中给出。

如适用,参考部分可仅在高级用例中描述一次,而不再针对每个详细用例再次描述:例如智能计量中需要的规章制度、法律条款等可在单独的文档中或在更高级别的用例中描述一次,然后在其他用例中引用。在这种情况下,仅需要一个参考表格。

模板:4 用例的分步分析

模板:4.1 场景概述

模板第 4 部分的重点在于通过分步分析(序列描述)描述用例的场景。

所采用的叙述与这些场景和步骤之间应该有明确的相关性。

场景条件						
序号	场景名称	场景描述	主要参与方	触发事件	先决条件	后置条件

此表格提供了用例的不同场景的概述,这些场景可以是在模板 4.2 描述的正常和备选场景。

通常来说,用例的编写者以正常序列(成功)开始。如果先决条件或后置条件未提供预期输出(例如,未成功=失败),则应定义备选方案。

序号:各场景按照顺序编号,编号没有上限。

场景名称:对不同场景进行命名。

场景描述:对不同场景进行简短描述。

主要参与方:描述是哪个(些)参与方触发了场景。

触发事件:描述是哪个(些)事件触发了场景。

先决条件:描述在场景发生之前需要满足哪个(些)条件。

后置条件:描述哪个(些)状态在场景发生之后产生。后置条件还可定义用例“成功”或“失败”的条件。

模板:4.2 场景步骤

场景								
场景名称:		场景 1 — ...						
步骤序号	事件	过程/行为的名称	过程/行为的描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs

应使用简单的动词(如接收,放置,取消,确定等)对场景中所有执行步骤从头到尾进行描述,并按顺序1,2,3等进行编号。如需要可在表格中添加更多步骤(步骤编号没有上限)。

如果场景需要详细描述其他用例也使用的步骤,则应考虑创建一个新的子用例,然后在此场景中引用该“子程序”。

步骤序号:按顺序编号以区分不同步骤。

步骤序号应在语法上定义如下:简单的步骤编号由数字和可选字母组成。如需要,还可通过将简单步骤序号以点连接扩展(例如:表示步骤的层次)。编号可以由符合 POSIX 规范的正则表达式定义: $[0-9]+[a-z]*(\.[0-9]+[a-z]*)^*$ 。这意味着步骤序号以任何自然数(包括0)开头,后跟零个或多个字符。如适用,这些步骤序号可以在点后面继续写0或其他步骤序号。

步骤的顺序是根据前导整数的自然顺序定义的(可以由多个数字组成)。如果两个整数相等,则步骤序号的顺序根据字母表中尾随字母的顺序确定。扩展的点分隔步骤编号按照从左到右相应排序。

示例:步骤的枚举和顺序基本上遵循与文档的章节编号相同的规则:1a、1b、1cf、1cg、1n、1n.2a、1n.2b、2、2a …… 11、12……等。

事件:触发该步骤的事件。可能是在上一步完成的事件。

示例:需要该功能的人,定期报告的数据,或电力系统事件。

过程/行为的名称:出现在流程图中的标签。命名时应使用动词。

示例:“电网中发生故障”(参见附录 B 中的 FLISR 示例)。

过程/行为的描述:描述在该步骤中发生的动作。重点应少放在应用程序的算法上,而应更多放在参与方之间的交互和信息流上。

服务:标识信息流的性质和信息发起者。可采用 IEC 61968-100:2013 中 6.2.2 的 CREATE,GET,CHANGE,DELETE,CANCEL,EXECUTE,除此之外宜使用 REPORT,TIMER 和 REPEAT。

CREATE 表示要提供方创建信息对象。

GET(当无填充时,这是默认值)表示接收方从提供方(默认)请求信息。

CHANGE 表示更新信息,提供方更新接收方的信息。

DELETE 表示删除信息,提供方从接收方删除信息。

CANCEL,CLOSE 表示与流程相关的操作,例如关闭工作订单或取消控制请求。

EXECUTE 当使用服务传送复杂事务时使用,该服务可能包含多个动词。

REPORT 表示未经请求的信息或异步信息流的转移,提供方向接收方提供信息。

TIMER 表示等待周期。使用 TIMER 服务时,信息提供方和接收方字段应为同一个参与方。

REPEAT 表示在一定条件或触发事件之前重复一系列步骤。其条件由此步骤的“事件”列描述。在单词 REPEAT 之后,应以括号形式给出需重复的系列步骤的第一步和最后一步的步数编号,形式为 REPEAT(X-Y),其中 X 是第一步,Y 是最后一步。

这些通用服务定义与自动化/信息或通信系统有关。如果用例模板应用于其他领域,则可能会使用和定义更多服务。

信息提供方:标识信息的产生者或来源,应是模板相关部分中的参与方之一。

信息接收方:标识信息的接受者,也应是上文确定的参与方之一。

交互信息 ID:简要描述两个参与方(信息提供方和信息接收方)之间交换的信息:

- 在本用例中未描述的某些外部源的输入信息;
- 用例内部信息(例如,用例内部的不同应用和系统之间);
- 用例的输出信息,将由未包含在本用例中的其他参与方/实体使用;
- 此列不应包含技术问题/需求;
- 允许在一个步骤中以逗号分隔列出多个信息;
- 汇总相关用例集中两个参与方之间交互信息可以评估所需的通信/消息有效载荷;

——详细的交互信息由 ID(“信息名称”)标识。如果不引用默认名称,此 ID 应包括源命名空间。在这种情况下,该列仅包含模板第 5 部分列出的交互信息 ID,模板第 5 部分以单独表格给出了交互信息的更多细节,可用于用例的所有步骤。

此处可使用短 ID 链接至模板第 5 部分来获得更多细节。可列出多个交互信息 ID,以逗号分隔。

需求 ID:对于所有用例,应在单独的文档中定义详细需求,并提供以下参考:

- 允许一步列出几个需求,以逗号分隔;
- 更多细节见第 7 章“需求清单定义”。

在场景步骤中,详细需求通过 IDs(R-ID)与一般需求清单关联,同时也与该用例及步骤在模板第 6 部分中的的需求概览相关联。

场景								
场景名称:		场景... - ...						
步骤序号	事件	过程/行为的名称	过程/行为的描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs

应尽可能提供备选场景、纠错管理,和/或维护/备份等内容。

如果需要更多场景,可增加表格(复制粘贴文字处理程序模板)。

模板:5 交互信息

交互信息 ID	信息名称	交互信息描述	需求, R-IDs

信息对象对应模板第 4 部分“分步分析”场景步骤中引用的“交互信息”列的“信息名称”。如适用,可增加信息对象的更多需求。

交互信息 ID:标识用例范围内所选信息的唯一 ID。

交互信息名称:标识用例范围内所选信息的唯一名称。

当进行深入分析,将用例映射到标准时,考虑到多个命名空间可用于同一用例,宜提及与所选信息相关联的命名空间并将其附加到此 ID(例如“namespace_name.information ID”)。引用的用例文档的开头可引入“默认命名空间”。在这种情况下,未明确引用命名空间的“信息名称”默认指向引用文档清单中的“默认命名空间”。

示例:基于语义信息模型的命名空间由 SDOs(标准制定组织)定义,如 IEC 61970-301、IEC 61968-11(公共信息模型 CIM)、IEC 62325-301 和 IEC 61850 的相关信息模型(例如逻辑节点),或 IEC 62056(能源计量配套规范 COSEM)。

当使用用例库时,已导入的任何信息类都可用于其他用例,而无需在用例中再次定义。

交互信息描述:引用现有数据模型/信息类时,应进行简要描述。宜使用现有的规范数据模型。

需求 R-IDs:用于定义信息的相关需求,而不是分步分析中的步骤(见模板第 6 部分)。

示例:与此信息对象对应的数据保护类。

模板:6 需求(可选)

此表格汇总了用例中所有步骤的需求,并链接至模板第 4 部分“分步分析”。需求 ID(R-ID)是在所有用例中(例如在一个库中)标识需求的唯一 ID。

此表格是可选的,宜在独立文档中收集(例如在同一个领域内的)所有用例的需求。在用例模板内或在使用库描述的开始阶段(由领域专家描述,进而由 IT/自动化专家细化),此表格可以用来提供完整

概览(例如使用用例库时自动填充)。

需求(可选)		
类别 ID	需求类别名称	类别描述
需求 R-ID	需求名称	需求描述

类别 ID:类别的唯一标识代码。根据第 7 章,需求按类别分类。对于复杂类别,可采用“点分隔”:
[类别 ID].[子类别 ID].[其他子类别…]。

需求类别名称:需求类别的名称。

类别描述:对需求类别的描述。

需求 R-ID:标识其类别中的需求的唯一标识符,可将需求链接到外部需求文档。

需求名称:需求的名称。

需求描述:对需求的描述(如果之前已在外部文档中对需求进行了描述,则可由库自动填充至此处)。

该表可根据类别的数量进行复制。

更多细节见第 7 章“需求清单定义”。

模板:7 通用术语和定义

通用术语和定义	
术语	定义

术语及其定义:应针对所有用例在通用术语表中给出定义。此表列出了本用例的相关术语,利用术语数据库,可实现自动填充定义。

模板:8 自定义信息(可选)

自定义信息(可选)		
关键词	值	相关部分

自定义信息部分提供了一个灵活选择,可包含不适合模板其他部分的各种自定义和半结构化信息。应在相应列中提供唯一的关键词,以标识自定义信息和值列中的相应值。如果例如使用子概念,关键词应限定信息类型,并以点分隔。如果要定义多个值,则应以逗号分隔。如果自定义信息与此模板中的其他部分相关,则可以在最后一列中指出。

关键词:标识目的的用例内唯一关键词。

示例:SGAM.zones,author.jobtitle,ConsideredSystem。

值:提供关键词的对应信息。

示例:站、现场或现场工程师、智能电表。

相关部分:标出相关的模板部分(可选)。

示例:1.1。

模板第8部分是可选的,仅限在信息确实不能包含在模板其他部分时采用。附录B给出了在模板中包含各种信息的示例。

在IEC内使用新字段应通知负责委员会,并应在使用前按照IEC 62559-1中规定的程序予以确认。

6 参与方清单定义

“参与方”的定义是通用的,包括:

人(人的角色和工作)、系统、数据库、组织和用例涉及到或影响到的设备。例如:运行人员、系统管理员、技术人员、终端用户、服务人员、执行官、数据采集与监控系统(SCADA)、实时数据库、区域输电运营商(RTO)、远程终端单元(RTU)、智能电气设备(IED),甚至是电力系统。

参与方可大致分为系统参与方和业务参与方。

——系统参与方包含功能或设备。例如在能源系统领域,系统参与方在接口参考模型(IEC 61968-1)中定义;

——业务参与方实际上是指定角色,该角色可由不同的实体承担。

示例:在能源系统中参与方/角色的典型例子:

——“计量运营商”就是可由特定公司或配电运营商(DSO)承担的角色;

——“集成商”就是可由不同实体例如配电运营商(DSO)、能源服务商(ESCO)或者能源供应商来承担的角色。

随着用例在工程应用中的细化,参与方的定义越来越精确。例如,标准化方面的通用参与方和角色,以及特定项目中的实体设备。

对于一些用例,如果通用参与方的功能可由不同角色实现(例如:不同国家的不同市场利益相关方),则通用参与方的逻辑定义是有用的。因此,在参与方清单中有“能胜任该角色的可能参与方”一列,就是为了映射到更加具体的参与方而提供的样例。

参与方由单独的清单定义,该清单可用于所有的用例。如果在某领域已存在通用的参与方清单,那么用例应尽可能地使用该通用模板中的参与方。

IEC的用例库(UCR)提供了特定领域的通用参与方清单。当添加新的参与方时,应根据IEC 62559-1描述的程序,在IEC通用参与方清单中进行描述和添加。

参与方清单包含每个参与方的以下信息:

——领域

示例:智能电网/能源系统。

——分组映射

示例:将“智能计量”的需求分类至“能源系统”领域。

——参与方名称

示例:配电运营商(DSO)。

——参与方名称缩写

示例:DSO。

——参与方种类(如角色、应用)

示例:配电运营商(DSO)是一个角色,能源管理系统(EMS)是一个应用。

——参与方定义

在此描述参与方,通常参与方从已有清单中选取,这时其定义已存在。

——能胜任该角色的可能参与方

示例:根据不同国家背景或特定项目,“计量运营商”参与方可由配电运营公司或独立计量运营商承担。

——国际、地区或国家的关联性

由于区域或国家立法与市场的差异,参与方的定义可能有差别。

——定义来源

参与方应尽可能建立在相关领域或子域内现有数据模型基础之上。

示例：数据模型如公共信息模型 CIM(IEC 61968/61970)、用于计量的 COSEM(IEC 62056)模型等。

——上级

此项用来构建参与方的层级。

示例：网级运营商为输电运营商(TSO)或配电运营商(DSO)的上级单位。

——备注

参与方清单可根据不同需求将信息进行分类(例如：为特定分组筛选出参与方)。

7 需求清单定义

“需求”用于分步分析(模板第 4 部分)或信息交互(模板第 5 部分)，在作为所有用例参考的单独文件中定义。在用例模板中，需求应通过唯一的需求标识代码(R-ID)与全局需求清单相关联。

本文件的使用者宜首先在全局需求清单中寻找已存在的需求，重复使用。新的需求宜首先扩展至全局需求清单，以便参考时使用一致的唯一的标识代码。

每一个在清单中的需求包含以下信息：

——需求名称：

- 需求名称宜是描述需求的短字符串。应可以从需求的名称和类别中了解需求。

——需求标识代码(R-ID)：

- R-ID 在全局需求清单范围中应是唯一的。

——基于全局需求类别清单的需求类别：

- 根据类别的数量和详细程度，可组成类别树；
- 全局需求清单按类别组织。如需要，可添加更多的需求类别。以下示例清单主要给出了基于 SGAM 和 GWAC 的顶层需求类别。这些类别是通用的，适用于智能电网以外的其他领域。

——定义：

- 对需求的描述。

——组：

- 表示需求使用时所对应应用领域的一系列字符串，用于支持需求集的关键字搜索。例如，对分组“智能计量”的筛选需求。

需求列表可用于根据不同的需要对信息进行分类(例如：筛选需求类别或特定分组)。

在设计详细用例时，建议如下：

需求应设计为“原子性的”。需求按以下条款定义：

——应表示单一属性以适用于其他用例：

- 需求不宜与任何其他需求相冲突。例如，“用户设备应具有唯一 ID”是指“用户设备”和“唯一 ID”均处于某一特定用例。因此，这一需求由两个元素组成，应进一步简化，“用户设备”为参与方，“设备具有唯一 ID”为通用需求。

——只能是对或错：

- 需求可以通过分析、检查、演示或测试来验证。需求不宜是度量或度。这使得它具有原子性和可测试性。

——完全可以从名称和在类别树中的位置来理解需求：

- 需求由所在分支及其文本来定义。例如，如果类别是“6.7 服务质量(见下文)”，需求是“带宽利用率：<10%”，则我们要求服务质量是带宽利用率低于 10%。

——应独立于源文档：

- 例如，“XYZ-兼容设备应具有一致性认证”需要从语句中去掉 XYZ，使其成为元素“设备应具有一致性认证。”

——对于需求实现的可能(特定项目)影响，可考虑以下内容：

- 需求的优先级；
- 实施的困难性。

建议分类清单(分类树)：

- 1 业务层
 - 1.1 监管政策
 - 1.2 业务目标
- 2 功能层
 - 2.1 业务流程
- 3 信息层
 - 3.1 业务环境
 - 3.2 语义理解
- 4 通信层
 - 4.1 语法互操作性
 - 4.2 网络互操作性
- 5 元件层
 - 5.1 基础连通性
- 6 跨领域问题
 - 6.1 共享内容含义
 - 6.2 资源标识
 - 6.3 时间同步和测序
 - 6.4 日志记录和审计
 - 6.5 交易和状态管理
 - 6.6 系统保护
 - 6.7 服务质量

示例：可用性、不同组件的可接受停机时间、恢复、备份、数据交换频率、对未来变化的灵活性、响应时间、数据检测及其显示或动作之间的延迟时间。

6.8 检测和配置

示例：位置、距离、通信布局、媒介、网络带宽、现有协议、设备数量、系统、数据项数量、预计增长等。

6.9 系统演变和可扩展性

7 实施

7.1 信息系统和通信保护

示例：用户认证、保密性、完整性、防止拒绝服务，反否认或问责制，错误管理。

7.2 数据管理

示例：数据源类型、数据的正确性和有效性、数据的及时性或时间戳、数据量、跨系统数据的同步性或一致性、数据的及时访问、跨组织边界的数据验证、事务管理、数据命名、标识、跨系统的格式，数据和数据库的维护。

7.3 功能性能需求

7.4 安全及风险评估

示例：安全注意事项和风险评估：分析功能/用例可能识别出特定的功能风险。

7.5 连接和 HMI(人机接口)

附 录 A
(资料性附录)
参与方示例

注：该清单(见表 A.1)不具有排他性，未维护。样例来自于“能源系统/智能电网”领域。该清单仅包含参与方的示例。

表 A.1 参与方清单示例

领域	分组	参与方名称	参与方名称缩写	参与方种类	参与方描述	能胜任该角色的参与方,实例	国际、地区或国家的关联性	来源	上级	备注
能源系统/智能电网	消费者	消费者		角色	电、气、水或热能的最终用户。 注：因为有些消费者也可以利用分布式能源产生能量,有时也被叫作“生产消费者”		国际	由 SMCG 更新的 ENTSO-E 角色模型		
能源系统/智能电网	消费者	消费者能源管理系统	CEMS	系统	能源消费者的能源管理系统可通过供电合同或其他经济指标的形式来优化消费者的能源使用;同时负责随时收集用户终端信息,并交给集成商进行分析,而不直接参与市场			SG-CG		
能源系统/智能电网	电网运行	配电管理系统	DMS	系统	部署在集中位置,具有监控、控制配电网功能的应用系统,通常为控制中心。DMS 通常有与其他系统(如 GIS 或 OMS)的接口		国际	SG3		
能源系统/智能电网	电网运行	配电运营商	DSO	角色	负责配电网系统运行的系统运营商		国际			
能源系统/智能电网	计量	计量运营商	MO	角色	负责安装、维护、测试、认证和拆卸物理表计的组织	DSO 可以代替 MO (特定国家)	国际	ENTSO-E 角色模型		

表 A.1 (续)

领域	分组	参与方名称	参与方名称缩写	参与方种类	参与方描述	能胜任该角色的参与方,实例	国际、地区或国家的关联性	来源	上级	备注
能源系统/智能电网	电网运行	系统运营商	SO	角色	在一定地理范围通过输电网络负责电网稳定运行(包括物理平衡)的组织。SO 决定和负责跨境交易容量。如需要,SO 可通过减少分配容量来保持系统稳定。输电网络是指“通过特高压或高压网络将电能输送到终端用户或配电网的系统。输电系统的运行也包含了系统运行的任务,包括能量流动管理,系统可靠性和所有必要系统服务的可用性”(定义来自于UCTE 的操作手册术语表)。附加职责可通过当地市场规则增加		国际	ENTSO-E 角色模型		
能源系统/智能电网	电网运行	电网运行监控		应用	电网运行监控参与方监控网络拓扑结构、连通和负荷状况,包括:断路器和开关状态,以及控制设备状态。还可定位电话投诉的客户和现场工作人员			IEC 61968-1		

附录 B
(资料性附录)

基于建议模板的用例示例(简要版和详细版)

B.1 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”简要版用例

以下几个示例是基于 IEC 国际电工技术委员会和 SGCG 智能电网协调组(参见参考文献)中使用的用例。用例中所填的少数字段仅作为示例,不考虑未来使用中的更新或发布。

1 用例描述

1.1 用例名称

用例 ID		
ID	领域/城/分区	用例名称
		故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)

1.2 版本管理

版本管理				
版本号	日期	作者姓名	变动	审批状态
	2011-11-24	Rolf Apel		

1.3 用例的范围和目标

用例的范围和目标	
范围	
目标	
相关业务案例	

1.4 用例描述

用例描述
<p>简短描述</p> <p>用例 FLISR 分为四个步骤:</p> <ol style="list-style-type: none">1) 故障检测和清除-电网中的保护装置检测故障并向相应的断路器发出跳闸信号;2) 故障定位-通过分析电网保护装置接收的遥测警报来识别故障地理位置;3) 故障隔离-确定将故障设备与其余电网设备隔离的开关如何动作;4) 系统恢复-向故障清除期间失压的无故障电网重新恢复供电。 <p>这些步骤的执行通常高度自动化,而执行下一步骤前,通常需要控制室现场操作人员协同</p>

完整描述

如果配电网发生故障,保护装置将检测到故障并立即启动断路器跳闸以隔离故障。由于配电网中故障保护的选择性较低,通常故障会导致配电网的大面积停电,例如整个馈线。

在通信系统、电网故障通路检测、主变电站开关的共同作用下,或在操作员的控制下,或在一种闭环操作下,控制中心的 FLISR 应用将感知到故障,确定故障位置,远程隔离故障区段并恢复无故障的电网供电。开关的隔离或恢复操作可以自动仿真验证,或由操作员在执行操作前进行手动仿真验证。

电网运营公司需要有快速故障感知、故障区段识别、快速信息收集以及开关策略分析的能力,以便在连接到相关馈线的一部分用户失电时提供复电服务。如果没有这种能力,一旦城市内部变电站脱网,恢复电力将耗费几个小时或更长时间。此应用程序在控制中心运行,与现场设备如传感器或执行器紧密联系。

馈线可以是架空线或地下电缆或两者兼有。

实施 FLISR 有助于电网运营公司提高基本运行水平(Performance Based Rates, PBR)和降低惩罚的风险。PBR 的规则因国家而异,甚至因地区而异,但是通常包括 SAIDI(系统平均停电持续时间指标)、SAIFI(系统平均中断频率指标)以及常使用的每英里线路的系统平均电力中断指标。

另一个方法可以衡量因用户侧停电用而形成的损失电量。故障后恢复越快,损失电量越少

1.5 关键性能指标(KPI)

关键性能指标			
ID	名称	描述	参考提到的用例目标

1.6 用例条件

用例条件
假设
前提

1.7 用于用例分类/映射的更多信息

分类信息
与其他用例的关系
深度级别
优先级
通用的、地域的或国家的关系
用例的性质
用于分类的其他关键词

1.8 备注

备注

2 用例图表

用例图表

3 技术细节

3.1 参与方

参与方	
组	组的描述

参与方名称	参与方类型	参与方描述	关于该用例的特殊信息
切换动作调度/作业安排		切换动作调度为处理切换指令方案、制定操作指南、派遣检修队伍、通知受影响用户等所有相关方面提供支撑,收集相关数据并以需要的各种格式传输	
电网运行监控		电网运行监控参与方监控网络拓扑结构、连通和负荷状况,包括:断路器和开关状态,以及控制设备状态。还可定位电话投诉的客户和现场工作人员	
电网运行仿真		这组功能使设备针对系统维护工作(发布/清除命令)和运行计划,定义、制定和优化操作顺序	
配电管理系统(DMS)		部署在集中位置,具有监控、控制配电网功能的应用系统,通常为控制中心。DMS通常有与其他系统(如GIS或OMS)的接口	
配电网操作员		配电网操作人员	
电网运行故障管理		故障管理参与方提高故障定位、识别和隔离的速度,从而恢复服务。可为用户提供信息,协调团队调度,并统计信息	IEC 61968-1
执行器		执行器是接收信号并将其转换为物理动作的传感器。换言之,执行器根据接收到的数据执行动作。用于远程操作诸如开关和断路器等设备	

配电网量测		该参与方的操作可提供电网潮流情况和区域内系统状况。量测将来可能嵌进电网的表计、变压器、馈线、开关和其他设备中。例如,由远程终端单元(RTU)采集,通过 SCADA 系统传输数字或模拟测量量,再提供给运行域中的电网控制中心	
配电保护装置		对系统中可能导致停电、限电或设备损坏的故障和其他事件做出快速反应的参与方,保障电网高可靠性和电能质量。设备举例:FACTS 装置、开关、断路器、电容器、电抗器、熔断器	

3.2 参考

参考						
序号	参考类型	参考名称	状态	对用例的影响	发起人/组织	链接

B.2 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”用例概览表

用例名称	简要描述	参与方	备注
故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)	<p>用例 FLISR 分为四个步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 故障检测和清除-电网中的保护装置检测故障并向相应的断路器发出跳闸信号。 故障定位-通过分析电网保护装置接收的遥测警报来识别故障地理位置。 故障隔离-确定将故障设备与其余电网设备隔离的开关如何动作。 系统恢复-向故障清除期间失压的无故障电网重新恢复供电。 <p>这些步骤的执行通常高度自动化,而执行下一步骤前,通常需要控制室现场操作人员协同</p>	切换动作调度/作业安排 电网运行监控 电网运行仿真 配电管理系统 配电网操作员 电网运行故障管理 执行器 配电网量测 配电保护装置	
下一个用例			
下一个用例			

B.3 “故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)”详细版用例

1 用例描述

1.1 用例名称

用例 ID		
ID	领域/子域/分区	用例名称
0100	领域:能源系统 子域:配电系统 分区:操作,站,现场	故障定位、隔离和系统恢复(FLISR)

1.2 版本管理

版本管理				
版本号	日期	作者姓名	变动	审批状态
0.9	2011-11-24	Rolf Apel		工作文档
1.0	2012-05-15	Rolf Apel	增加图表	工作文档
1.1	2013-10-08	Rolf Apel	更新参与方清单,更新图表,逐步详述说明	示例文档

1.3 用例的范围和目标

用例的范围和目标	
范围	FLISR 自动化管理配电网的故障
目标	FLISR 能够定位、隔离故障和恢复电力输送,以提高性能指标。在干扰期间,自动故障处理缩短了停电时间,使配电控制中心的操作员能够处理更复杂的情况。由于 FLISR 通过开关调度重构网络,因此需要考虑和执行相应的安全措施
相关业务案例	FLISR 可有助于改进 SAIDI(系统平均停电持续时间指标)和 SAIFI(系统平均停电频率指标)等性能指标

1.4 用例描述

用例描述
简短描述 用例 FLISR 分为四个步骤: 1. 故障检测和清除-电网中的保护装置检测故障并向相应的断路器发出跳闸信号。 2. 故障定位-通过分析电网保护装置接收的遥测警报来识别故障地理位置。 3. 故障隔离-确定将故障设备与其余电网设备隔离的开关如何动作。 4. 系统恢复-向故障清除期间失压的无故障电网重新恢复供电。 这些步骤的执行通常高度自动化,而执行下一步骤前,通常需要控制室现场操作人员协同

完整描述

如果配电网发生故障,保护装置将检测到故障并立即启动断路器跳闸以隔离故障。由于配电网中故障保护的选择性较低,通常故障会导致配电网的大面积停电,例如整个馈线。

在通信系统、电网故障通路检测、主变电站开关的共同作用下,或在操作员的控制下,或在一种闭环操作下,控制中心的 FLISR 应用将感知到故障,确定故障位置,远程隔离故障区段并恢复无故障的电网供电。开关的隔离或恢复操作可以自动仿真验证,或由操作员在执行操作前进行手动仿真验证。

电网运营公司需要有快速故障感知、故障区段识别、快速信息收集以及开关策略分析的能力,以便在连接到相关馈线的一部分用户失电时提供复电服务。如果没有这种能力,一旦城市内部变电站脱网,恢复电力将耗费几个小时或更长时间。此应用程序在控制中心运行,与现场设备如传感器或执行器紧密联系。

馈线可以是架空线或地下电缆或两者兼有。

实施 FLISR 有助于电网运营公司提高基本运行水平(Performance Based Rates,PBR)和降低惩罚的风险。PBR 的规则因国家而异,甚至因地区而异,但是通常包括 SAIDI(系统平均停电持续时间指标)、SAIFI(系统平均中断频率指标)以及常使用的每英里线路的系统平均电力中断指标。

另一个方法可以衡量因用户侧停电用而形成的损失电量。故障后恢复越快,损失电量越少

1.5 关键性能指标(KPI)

关键性能指标			
ID	名称	描述	参考用例目标
SAIDI	系统平均停电持续时间指标	停电管理:测量供电可靠程度。 SAIDI=所有用户停电持续时间的总和/供电用户总数	提高性能指标
CAIDI	用户平均停电持续时间指标	停电管理:测量供电可靠程度。 CAIDI=所有用户停电持续时间的总和/停电用户总数	提高性能指标
ASUI	平均供电不可用指标	停电管理:测量供电可靠程度。 ASUI=SAIDI/8760	提高性能指标

1.6 用例条件

用例条件
假设
• 应考虑自动恢复供电的安全条件
前提
• 配电保护装置在出现故障时能够做出反应
• 电力备用充足并可用
• 持续监控电网
• 通用架构组件和 FLISR 所在的控制中心之间的通信系统正常
• 电网拓扑结构已知且反映了真实拓扑
• 电网电力路径已知且反映了真实路径(有效状况)

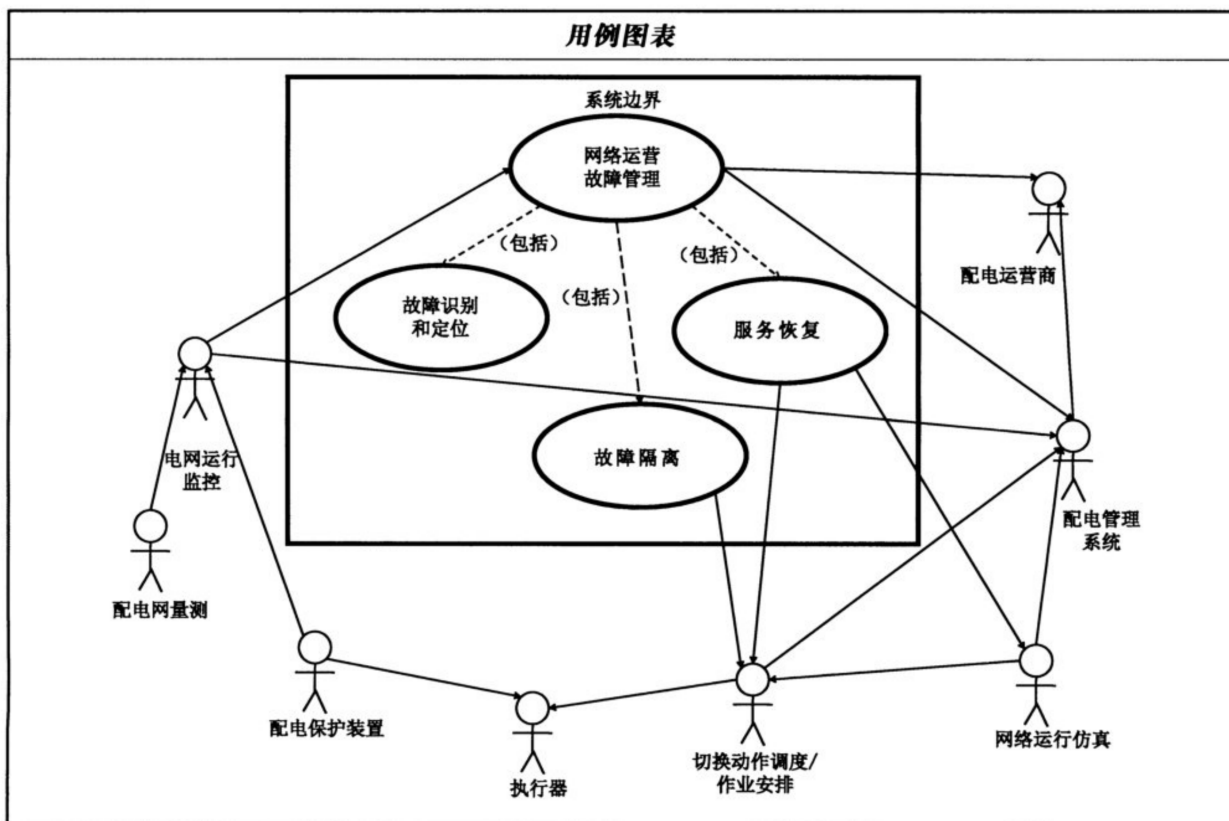
1.7 用于用例分类/映射的更多信息

分类信息
与其他用例的关系
配电管理系统, 每个场景的子用例(例如馈线自动化)
深度级别
详细
优先级
高
通用的、地域的或国家的关系
通用
用例的性质
系统用例
用于分类的其他关键词
故障检测, 自动恢复供电, 自动馈线配置

1.8 备注

备注
基于不同的网络拓扑结构, 用例可能会不同。该描述最适用于弱环网和部署 FLISR 应用程序的集中控制系统

2 用例图表



3 技术细节

3.1 参与方

参与方	
组	组的描述
配电网	向用户分配电能[以及从越来越多的本地分布式发电(如光伏)收集电力]的基础设施和组织

参与方名称	参与方类型	参与方描述	关于该用例的特殊信息
切换动作调度/作业安排		切换动作调度为处理切换指令方案、制定操作指南、派遣检修队伍、通知受影响用户等所有相关方面提供支撑,收集相关数据并以需要的各种格式传输	
电网运行监控		电网运行监控参与方监控网络拓扑结构、连通和和负荷状况,包括:断路器和开关状态,以及控制设备状态。还可定位电话投诉的客户和现场工作人员	
电网运行仿真		这组功能使设备针对系统维护工作(发布/清除命令)和运行计划,定义、制定和优化操作顺序	
配电管理系统(DMS)		部署在集中位置,具有监控、控制配电网功能的应用系统,通常为控制中心。DMS 通常有与其他系统(如 GIS 或 OMS)的接口	
配电网操作员		配电网操作人员	
电网运行故障管理		故障管理参与方提高故障定位、识别和隔离的速度,从而恢复服务。可为用户提供信息,协调团队调度,并统计信息	IEC 61968-1
执行器		执行器是接收信号并将其转换为物理动作的传感器。换言之,执行器根据接收到的数据执行动作。用于远程操作诸如开关和断路器等设备	
配电网量测		该参与方的操作可提供电网潮流情况和区域内系统状况。量测将来可能嵌进电网的表计、变压器、馈线、开关和其他设备中。例如,由远程终端单元(RTU)采集,通过 SCADA 系统传输数字或模拟测量量,再提供给运行域中的电网控制中心	
配电保护装置		对系统中可能导致停电、限电或设备损坏的故障和其他事件做出快速反应的参与方,保障电网高可靠性和电能质量。设备举例:FACTS 装置、开关、断路器、电容器、电抗器、熔断器	

3.2 参考文献

参考						
序号	参考类型	参考名称	状态	对用例的影响	发起人/组织	链接
	标准	IEC 61850, IEC 60870-6-10x, IEC 61968-1			IEC TC 57	
	用例	WGSP-0100 FLIR 用例		基本输入 (基于 TC57 的用例)	智能电网协调组 (欧洲)	

4 用例的分步分析

4.1 场景概述

场景条件						
序号	场景名称	场景描述	主要参与方	触发事件	先决条件	后置条件
1	故障发生	现场设备在电网故障时采取措施,信息传送到控制中心	配电保护装置	故障出现	配电保护装置可运行正常,配置正确	电网发生故障的部分断电
2	故障定位	控制中心应用程序确定电网故障的位置	电网运行故障管理	故障通报	故障通报通过电网运行监测传输到电网运行故障管理	确定故障位置
3	故障隔离	控制中心应用程序确定隔离故障部分电网的切换动作	电网运行故障管理	故障定位准备就绪	可识别故障位置	故障设备与电网的正常运行部分隔离
4	系统恢复	控制中心应用程序确定对断电但无故障部分电网恢复供电的切换动作	电网运行故障管理	故障隔离准备就绪	可定位故障设备位置	除故障设备外,所有断电部分重新供电
5	无法定位	故障定位算法的信息流无法识别故障位置	电网运行故障管理	故障出现	配电保护装置可运行正常、配置正确	无法确定故障位置
6	无法隔离	故障隔离算法的信息流无法确定隔离切换顺序	电网运行故障管理	故障通报	故障通报通过电网运行监测传输到电网运行故障管理	无法隔离故障设备
7	恢复供电失败	故障隔离算法的信息流无法确定供电恢复的切换顺序	电网运行故障管理	故障隔离准备就绪	故障设备可被隔离	不是所有断电但无故障部分可恢复供电

4.2 场景

场景名称		1. 故障发生						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	电网中发生故障	跳闸	变电站保护装置检测到被保护设备发生故障并跳闸以断开故障,这实际上是断开被保护设备供电,例如辐射型网络发生故障的部分	EXECUTE	配电保护装置	执行器(断路器)	跳闸命令	QoS-1
2	电网中发生故障	故障通报	变电站保护装置向电网运行监控发出信号	CREATE	配电保护装置	电网运行监控	网络故障	IS-1
3	断路器跳闸警报	数据收集	电网运行监控收集到与故障相关的所有输入信息	REPORT	电网运行监控	电网运行故障管理	不同的故障和状态信息	IS-1
4	故障数据收集就绪	故障定位	电网运行故障管理应用程序分析收集到的故障数据并识别故障设备。(见下一场景)	CREATE	电网运行故障管理	DMS	故障设备	QoS-2

场景名称		2. 故障定位						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	故障位置识别	网络分析	电网运行故障管理程序分析故障周边网络拓扑并识别可隔离故障设备的开关	CREATE	电网运行故障管理	切换动作调度/作业安排和电网运行仿真	InfEx-4	
2	切换命令就绪	馈线设置模拟	对开关切换的效果进行模拟,模拟结果提供给配电网操作员	REPORT	电网运行仿真	配电网操作员	InfEx-11	

场景名称		3. 故障隔离						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	触发切换调度	馈线重新配置	切换动作调度/作业安排自动或通过DMS操作员触发, 执行隔离切换调度	EXECUTE	切换动作调度/作业安排	执行器	InfEx-5	IS-1
2	切换命令	馈线反馈	现场操作员/配电网量测响应命令, 并报告成功执行	REPORT	配电网操作员/配电网量测	电网运行监控	InfEx-6	IS-1, QoS-3
3	切换调度成功执行	确认新的网络配置	电网运行监控确认成功隔离并更新数据模型	REPORT	电网运行监控	DMS	InfEx-11	

场景名称		4. 系统恢复						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	隔离成功	恢复馈线建议	电网运行故障管理程序分析无故障但断开的设备的网络拓扑, 并确定恢复供电的开关切换	CREATE	电网运行故障管理	切换动作调度/作业安排和电网运行仿真	InfEx-12	
2	恢复方案可用	系统恢复馈线倒闸分析	电网运行仿真模拟拟定切换动作的影响, 确保运行安全	EXECUTE	电网运行仿真		(仅限内部)	
3	切换命令就绪	仿真	切换操作的仿真结果提供给配电网操作员	REPORT	电网运行仿真	配电网操作员	InfEx-11	
4	触发切换调度	为系统恢复切换开关	切换动作调度/作业安排自动或通过配电网操作员触发, 执行隔离切换调度	EXECUTE	切换动作调度/作业安排	现场执行器	InfEx-5 InfEx-6	IS-1
5	倒闸顺序成功执行	系统恢复后馈线反馈	电网运行监控确认恢复成功并更新数据模型	REPORT	电网运行监控	DMS	InfEx-11	

场景名称		5. 无法定位						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1,2		见场景 1						
3Err	故障数据收集就绪	定位错误	电网运行故障管理程序分析收集到的故障数据但无法确定故障位置	CANCEL	电网运行故障管理	配电网操作员	InfEx-8	

场景名称		6. 无法隔离						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	故障位置识别	隔离错误	电网运行故障管理程序分析故障设备周边的网络拓扑,但无法找到可隔离故障的开关	CANCEL	电网运行故障管理	配电网操作员	InfEx-9	

场景名称		7. 重新供电失败						
步骤序号	事件	过程/行为名称	过程/行为描述	服务	信息提供方(参与方)	信息接收方(参与方)	交互信息(IDs)	需求, R-IDs
1	隔离成功	修复错误	电网运行故障管理程序分析无故障但断开的设备的网络拓扑,并试图确定恢复供电的开关。无法找到恢复所有断电部分的解决方案	CANCEL	电网运行故障管理	配电网操作员	InfEx-9	
2ff			类似 PS4,但仅限已有解决方案					

5 交互信息

交互信息			
交互信息, ID	信息名称	交互信息描述	需求, R-IDs
InfEx-1	跳闸命令	故障设备/区域断电	SynInt-1
InfEx-2	电网故障	检测到的电网故障,此处指一般故障	SynInt-1

InfEx-3	故障设备	识别出的故障设备	SynInt-1
InfEx-4	馈线重构方案建议	提出网络拓扑重构的建议,从而为尽可能多的用户恢复供电	Saf-1
InfEx-5	馈线投切命令	为现场执行器或操作员传输信号	SynInt-1
InfEx-6	馈线投切情况	报告投切命令响应情况	SynInt-3
InfEx-7	反馈新的馈线位置	为 DMS (Database Management System, 数据库管理系统)操作员提供新拓扑视图	SynInt-2
InfEx-8	定位错误	无法进行故障定位的报错信息	SynInt-2
InfEx-9	隔离错误	故障设备不能更近隔离的报错信息	SynInt-2
InfEx-10	恢复错误	不是所有断电部分都可恢复供电的报错信息	SynInt-2
InfEx-11	电网状态	在操作员的显示器上呈现电网状态(单线图,表格等)	SynInt-2
InfEx-12	电网元件	电网装置在控制中心数据模型中的独有编号	SynInt-1

6 需求(可选)

需求(可选)		
--------	--	--

类别 ID	需求类别名称	类别描述
3.2	SynInt	语义互操作性
需求 R-ID	需求名称	需求描述
SynInt-1	唯一 ID	物体的传输 ID 一定要是特有的
SynInt-2	信息披露	信息以可用且用户友好的方式呈现
SynInt-3	返回代码	应用程序的返回代码要能反应操作成功或失败

类别 ID	需求类别名称	类别描述
6.7	QoS	服务需求的质量
需求 R-ID	需求名称	需求描述
QoS-1	信号响应时间	信号需在 15 ms 内发送
QoS-2	识别	精确识别位置或设备
QoS-3	信号响应时间	信号需在 30 s 内发送

类别 ID	需求类别名称	类别描述
7.1	IS	信息系统和通信保护(信息安全)
需求 R-ID	需求名称	需求描述
IS-1	IS 检查 1	需要对信号验真;完整性检查

类别 ID	需求类别名称	类别描述
7.4	Saf	安全和风险评估
需求 R-ID	需求名称	需求描述
Saf-1	安全性检查 1	应用程序结果需根据安全要求进行检查

7 通用术语和定义

通用术语和定义	
术语	定义
SAIDI	系统平均停电时间指标
SAIFI	系统平均停电频率指标
ASUI	平均供电不可用率指标
PBR	基本运行水平
FLISR	故障定位、隔离和系统恢复
GIS	地理信息系统
OMS	停电管理系统
NIST/SGIP	美国国家标准与技术研究院/智能电网互操作委员会
SCADA	数据采集与监控系统
RTU	远程终端单元
FACTS	柔性交流输电系统

8 自定义信息(可选)

自定义信息(可选)		
关键词	值	相关部分

参 考 文 献

- [1] GB/T 38000.1—2019 标识系统信息交换 要求 第1部分:原则和方法
- [2] IEC 60050 (all parts) International electrotechnical vocabulary
- [3] IEC 60870-5-10x Telecontrol equipment and systems—Part 5: Transmission protocols—standard series
- [4] IEC 61850 (all parts) Communication networks and systems for power utility automation
- [5] IEC 61968-1 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 1: Interface architecture and general recommendations
- [6] IEC 61968-11 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 11: Common information model (CIM) extensions for distribution
- [7] IEC 61968-100:2013 Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management—Part 100: Implementation profiles
- [8] IEC 61970-301 Energy management system application program interface (EMS-API)—Part 301: Common information model (CIM) base
- [9] IEC 62056 (all parts) Electricity metering data exchange—The DLMS/COSEM suite
- [10] IEC 62325-301 Framework for energy market communications—Part 301: Common information model (CIM) extensions for markets
- [11] IEC PAS 62559:2008 IntelliGrid methodology for developing requirements for energy systems Chinese Version
- [12] IEC 62559-1 Use case methodology—Part 1: Concept and processes in standardization
- [13] IEC 62559-3 Use case methodology—Part 3: Definition of use case template artefacts into an XML serialized format
- [14] ISO/IEC 19501:2005 Information technology—Open distributed processing—Unified modeling language (UML) Version 1.4.2
- [15] ISO/IEC 19505-1:2012 Information technology—Object management group unified modeling language (OMG UML)—Part 1 Infrastructure
- [16] ISO/IEC 19505-2:2012 Information technology—Object management group unified modeling language (OMG UML)—Part 2: Superstructure
- [17] IEC smart grid roadmap, June 2010 edition 1.0, prepared by IEC/SMB smart grid strategic group (SG3)—available at <http://www.iec.ch/smartgrid/roadmap>
- [18] CEN/CENELEC/ETSI smart grid coordination group—Working group sustainable processes: Report SGCG/M490/E use case collection, management, repository, analysis and harmonization
- [19] CEN/CENELEC/ETSI smart grid coordination group—Working group reference architecture report SGCG/M490/C smart grid reference architecture
- [20] CEN/CENELEC/ETSI smart grid coordination group—Reports SGCG/M490/A to E: 2012-12
<http://www.cenelec.eu/standards/sectors/sustainableenergy/smartgrids/pages/default.aspx>
(website checked 2015.01.15)
- [21] Customer communications architecture development: Metrics for standards and product assessment, EPRI Report # tbd, 2012
- [22] GWAC stack add reference: GridWise interoperability context setting framework v1.1-in-

teropframework_v1_1.pdf, http://www.gridwiseac.org/pdfs/interopframework_v1_1.pdf (website checked 2015.01.15)

[23] SGAC semantic framework, draft version
